

Aus dem Medizinischen Zentrum
für Neurologie und Neurochirurgie
— Neurochirurgische Klinik —
am Klinikum der Justus - Liebig - Universität Gießen

**PSYCHOMETRISCHE UNTERSUCHUNG
DER SPÄTFOLGEN NACH SCHÄDELHIRNTRAUMEN**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus - Liebig - Universität Gießen

vorgelegt von
Heuchert, Artur
aus Hasselroth - Niedermittlau

Gießen 1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Medizinischen Zentrum
für Neurologie und Neurochirurgie
— Neurochirurgische Klinik —
am Klinikum der Justus - Liebig - Universität Gießen

**PSYCHOMETRISCHE UNTERSUCHUNG
DER SPÄTFOLGEN NACH SCHÄDELHIRNTRAUMEN**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus - Liebig - Universität Gießen

vorgelegt von
Heuchert, Artur
aus Hasselroth - Niedermittlau

Gießen 1980



Dekan:

Prof.Dr.Ringleb

Betreuer der Arbeit:

Prof.Dr.Lorenz

1. Berichterstatter:

Prof.Dr.Dr.h.c.Pia

2. Berichterstatter:

Prof.Dr.Dr.Schumacher

Kommissionsgutachter:

Prof.Dr.Beckmann

ZUM DANK

MEINER LIEBEN MUTTER

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. <u>Einleitung</u>	1
2. <u>Patientengut und Methodik</u>	5
2.1 Patientengut	5
2.2 Die diagnostischen Methoden	6
2.2.1 Allgemeine Gesichtspunkte für die Auswahl der einzelnen Testverfahren	6
2.2.2 Messung von Intelligenz und Gedächtnis	8
2.2.2.1 Darstellung der Einzeltests	8
2.2.2.2 Validität der Subtests	9
2.2.2.3 Berechnung der Intelligenzquotienten und eines kombinierten Gesamtwertes	10
2.2.3 Messung von Konzentration und Ausdauer	11
2.2.4 Messung praktischer Fähigkeiten	13
2.2.5 Messung von Persönlichkeitsdimensionen	13
2.2.6 Das Problem der quantitativen Abschätzung von Defekten	15
3. <u>Ergebnisse</u>	17
3.1 Gesamtstichprobe	17
3.1.1 Übersicht über alle Tests	17
3.1.2 Die intellektuellen Teilbereiche	19
3.1.3 Die Leistungen der Konzentrationsprüfungen im einzelnen	23
3.1.4 Analyse einzelner Testfragen aus dem affektiven Bereich	26
3.2 Vergleich von offenen und gedeckten Hirnverletzungen	28
3.3 Vergleich nach der Lokalisation der Gewalteinwirkung	31
3.4 Beziehung zwischen der Bewußtlosigkeitsdauer und den Testvariablen	34

	<u>Seite</u>
3.5	Beziehung der Tests zum Lebensalter und zur verstrichenen Zeit nach dem Trauma 36
4.	<u>Diskussion</u> 37
4.1	Die allgemeine intellektuelle Leistungsfähigkeit nach Hirntraumen 37
4.2	Die Intelligenzstruktur der Hirntraumatiker 41
4.3	Das Gedächtnis 45
4.4	Konzentrationsfähigkeit 48
4.5	Praktische Fähigkeit 51
4.6	Der affektive Bereich 52
4.6.1	Allgemeines 52
4.6.2	Depressivität, Reizbarkeit, Geselligkeit 54
4.6.3	Aggressivität 55
4.6.4	Vegetative Irritierbarkeit 55
4.6.5	Zum Problem der posttraumatischen Neurose 57
4.6.6	Die Analyse der Einzelfragen des Persönlichkeitstests 59
4.6.7	Zusammenfassung 60
4.7	Die Erholungszeit psychischer Funktionen 61
4.8	Prognosekriterien psychischer Spätschäden 62
4.8.1	Literaturübersicht 62
4.8.2	Eigene Resultate 66
4.9	Offene und gedeckte Hirnverletzungen 69
4.10	Die Lokalisation der Verletzung 70
4.11	Lebensalter und Traumafolgen 71
5.	<u>Zusammenfassung</u> 73
6.	<u>Literatur</u> 75
7.	<u>Abkürzungen</u> 81

1. EINLEITUNG

Mit dem Einzug der Technik in unseren Lebensalltag, sei es etwa am Arbeitsplatz oder im Straßenverkehr, haben Unfälle an Zahl und Schwere einen großen Zuwachs erfahren. Für die Medizin stellt sich dabei nicht nur die Aufgabe der ersten ärztlichen Versorgung unmittelbar nach dem Trauma, vielmehr gewinnen heute auch die sozialmedizinischen Probleme der langfristigen Nachsorge, der Rehabilitation und der Begutachtung irreversibler Schäden mehr an Bedeutung.

Den Schädelhirnverletzungen wird dabei eine besondere Rolle zuteil. Eine Läsion des Hirnes zieht nämlich wegen dessen doppelsinniger Funktion als zugleich neuraler und psychischer Schaltstelle Defekte nach sich, deren Beurteilung Neurologen und Neurochirurgen einerseits als auch Psychiater und Psychologen andererseits beschäftigt.

In gewisser Weise verhalten sich neurologische und seelische Defekte gegensätzlich zueinander: die rein neurologischen Ausfälle lassen sich mit den herkömmlichen klinischen Untersuchungsmethoden relativ gut aufspüren, bilden aber für die soziale Wiedereingliederung des Patienten oft kein allzu großes Hemmnis. Umgekehrt sind die Ausfälle auf dem psychischen Sektor recht schwer zu objektivieren und entziehen sich u. U. der klinischen Diagnostik, stellen aber für das Sich-Zurechtfinden in Familie oder Beruf oft die größere Hürde dar.

Dieses bei psychischen Folgeschäden vorliegende Dilemma ihrer erheblichen praktischen Relevanz bei schwieriger Diagnostik dokumentiert sich auch darin, daß es zwar eine fast unübersehbare Vielzahl von fachliterarischen Beiträgen hierüber gibt, die jedoch in ihren Aussagen ein uneinheitliches und recht ungenaues Gesamtbild vermitteln. Schon in der Wahl der unterschiedlichsten Sammelbegriffe, die den posttraumatischen Zustand charakterisieren sollen, tritt uns die Meinungsvielfalt der Autoren entgegen. So fand KINZEL (1972, S. 175) in einer Literaturdurchsicht 18 solcher Termini, wie z. B. "traumatische Demenz", "Enzephalose", "Syndrome contusionel", "organisches

Psychosyndrom", "hyperästhetisch-emotionelles Schwachesyndrom" usw., die in ihrem Bedeutungsgehalt teilweise beträchtlich differieren.

Darüber hinaus werden gleiche Begriffe auch in verschiedenem Sinne gebraucht. Beispielsweise wird der geläufige Begriff der "traumatischen Hirnleistungsschwäche" von POPPELREUTHER ursprünglich als eine Herabsetzung der allgemeinen geistigen Leistungsfähigkeit mit zusätzlichen Persönlichkeitsveränderungen verstanden. FAUST hingegen verwendet diesen Begriff nur für gewisse fakultativ reversible Erscheinungen nach Art etwa von Konzentrationserschweren, Reizbarkeit oder vegetativer Regulationsstörung, während er für überdauernde Defekte der Persönlichkeit den Begriff "Wesensveränderung" einsetzt (FAUST 1955).

Ganz ähnlich liegt auch dem Sammelbegriff "posttraumatisches Syndrom" keine einheitliche Bedeutung zugrunde.

Um trotz der vielen Kontroversen oder Nuancenunterschiede in der Literatur ein möglichst neutrales Bild zu erlangen, hat LISHMAN (1976) die im Schrifttum am häufigsten erwähnten typischen Symptome für die posttraumatische Hirnschädigung ermittelt. Es sind dies: Kopfschmerz und Schwindelgefühle, Ermüdbarkeit, Geräuschempfindlichkeit, Reizbarkeit, emotionale Labilität, Ängstlichkeit, Schwierigkeit des Gedächtnisses und der Konzentration.

Insgesamt scheint in der psychiatrischen Literatur gewisse Übereinstimmung über die grundsätzliche Geartetheit der psychischen Ausfälle zu bestehen, wohingegen deren Gewichtung immer noch strittig ist. Möglicherweise liegt dies in der Natur der psychiatrischen Befunderhebung, die mehr auf die qualitative Erfassung von Merkmalen als auf deren quantitative Beurteilung gerichtet ist. Außerdem halten die beste psychiatrische Verhaltensbeobachtung und anschaulichste Darstellung der Befunde einer Forderung nach strikter Objektivität nicht stand.

Verglichen mit diesen eindrucksqualitativen klinischen Methoden eignen sich die von Psychologen entwickelten Tests weniger gut zur ersten

Orientierung über die Person und zur Auffindung spezifischer Ausfälle, da sie von vornherein nur auf bestimmte Persönlichkeitsdimensionen abzielen. Ihr Vorteil liegt jedoch in einer objektiven und quantitativ abstufbaren Befunderhebung. Obendrein ermöglichen die so gewonnenen Daten den Vergleich eines Individuums mit dem Durchschnittswert einer nach Alter und Bildung ähnlichen Bevölkerungsgruppe. Ganz besonders auf dem wichtigen Gebiet der Intelligenzbeurteilung haben sich dank psychometrischer Testverfahren die Möglichkeiten einer exakten Diagnosestellung entschieden verbessert.

So darf es nicht verwundern, daß auch in der Hirntrauma-Forschung inzwischen eine beträchtliche Anzahl von wissenschaftlichen Studien mit psychologischen Tests durchgeführt wurde. Ein endgültiges und umfassendes Bild bietet sich indes jedoch nicht. Die meisten der Untersucher beschäftigen sich nämlich fast nur mit den Ausfallerscheinungen hinsichtlich der Intelligenz und des Gedächtnisses, während andere Teilbereiche der Gesamtpersönlichkeit ausgespart bleiben. Auch die Auswahl der Tests zeigt eine Einseitigkeit insofern, als aus dem breiten Spektrum verfügbarer Intelligenztests fast immer nur das Verfahren nach WECHSLER eingesetzt wurde. Außerdem handelt es sich meist um Patienten, bei denen das Trauma weniger als zwei Jahre zurücklag, so daß etwa beschriebene Leistungsminderungen wegen der Möglichkeit einer späteren Restitution noch nicht mit irreversiblen Defektzuständen gleichgesetzt werden dürfen.

Die vorliegende Untersuchung setzt sich daher die Aufgabe, einen Beitrag zur weiteren Abklärung dieser offenen Fragen zu leisten. An einem größeren Patientengut, das in etwa als repräsentativ für Hirnverletzte überhaupt gelten darf, sollen Art und Ausmaß der bleibenden psychischen Beeinträchtigungen diagnostiziert werden. Dabei sind die verschiedenen Teilbereiche der Persönlichkeit zu berücksichtigen wie Intelligenz, Neugedächtnis, Konzentrationsvermögen, Handgeschicklichkeit sowie Temperamenteigenschaften.

Weiter geht es um die Frage, ob und inwieweit das psychische Zustandsbild, wie es sich mehrere Jahre nach dem Unfall bietet, von verschiedenen Faktoren abhängt: von der Dauer des Bewußtseinsverlustes, von der Zeitspanne zwischen dem Unfall- und dem Testdatum, von der Lokalisation der Verletzung am Schädel sowie vom Verletzungstyp (offen oder gedeckt).

2. PATIENTENGUT UND METHODIK

2.1 Patientengut

Die Durchführung der Untersuchung erfolgte im Herbst der Jahre 1976 und 1977. Es kamen dafür alle Patienten in Betracht, die im Zeitraum von 1961 bis 1970 eine Schädelhirnverletzung erlitten hatten und deswegen an der Neurochirurgischen Klinik der Universität Gießen behandelt worden waren.

Von der Gesamtzahl der Pat. kamen 98 der Einladung in die Klinik nach, wo sie zunächst eine eingehende neurologische sowie elektroenzephalographische Untersuchung durchliefen. Der abschließende psychologische Untersuchungsteil mußte bei solchen Pat. entfallen, für die er z. B. wegen eines sehr langen Anreiseweges oder aber infolge verminderter Dauerbelastbarkeit unzumutbar bzw. wegen ausgeprägter neurologischer Ausfälle unmöglich gewesen wäre. Außerdem schieden einige Fälle wegen ihrer Überlagerung mit Alkoholismus-Schäden sowie ein Fall mit Verdacht auf Schizophrenie aus.

Insgesamt verblieben 86 Pat., davon 7 Frauen, für den psychologischen Teil der Untersuchungen. Wiederum aus den obengenannten Gründen konnten mehrere Pat. nur mit einem Teil der gesamten Testbatterie konfrontiert werden.

Die 86 Pat. unterteilten sich in 36 Fälle mit offenen Schädelhirntraumen (mit direkter Substanzschädigung) sowie in 50 Fälle mit gedeckten Traumen. In Tabelle 1a ist das Patientenkollektiv zusätzlich nach der Dauer der Bewußtlosigkeit gegliedert. Tabelle 1b informiert hingegen über seine altersmäßige Zusammensetzung sowie über die seit dem Unfallereignis verstrichene Zeit.

Tab. 1a

Bewußtlosigkeits- dauer	offene	gedeckte HVen
nicht bewußtlos	4	11
bis 1 h	6	5
bis 24 h	5	9
bis 1 Woche	5	8
noch länger	7	10
(unbekannt)	9	7
	36	50 Pat.

Die 36 offenen HVen untergliederten sich in 21 Impressionsfrakturen, 7 Hirnsubstanzdefekte, 6 Liquorfisteln und 2 Pneumatozelen.

Tab. 1b Altersaufbau und Zeitdauer seit dem Unfall

	Durch- schnitt	Streu- breite
Lebensalter zur Zeit des Unfalls	29 J.	19-47 J.
Jetziges Alter	38 J.	27-62 J.
Zeitdauer seit dem Unfall	9 J.	6-15 J.

2.2 Die diagnostischen Methoden

2.2.1 Allgemeine Gesichtspunkte für die Auswahl der einzelnen Testverfahren

Da eine ausführliche Anamneseerhebung schon im vorausgegangenen neurologischen Untersuchungsteil durchgeführt worden war, zentrierten

sich die psychologischen Erhebungen nach einem kurzen einleitenden Gespräch auf die Durchführung von Tests.

Zur Anwendung gelangten hierbei, formal betrachtet, ausschließlich sog. psychometrische Prüfverfahren, die den Gütekriterien für Tests (Objektivität, Reliabilität, Validität, Normierung) in stärkerem Maße genügen und sich überdies für eine statistische Bearbeitung eher anbieten als die sog. projektiven Prüfverfahren, wenn letztere auch für die Diagnostik des Einzelfalles sehr wertvoll sind.

Die inhaltliche Auswahl der einzelnen Tests orientierte sich an einer pragmatischen Zielsetzung. Da der Akzent unserer Untersuchung auf dem Problem der Rehabilitation und nicht auf dem der Differentialdiagnostik lag, erhielten solche Verfahren den Vorzug, die eher an Arbeitsämtern als an klinischen Einrichtungen Anwendung finden, die also mehr die allgemeine berufliche Tauglichkeit messen als spezifische Ausfälle nachweisen sollen.

So wurde zur Beurteilung der allgemeinen Intelligenz nicht nur der in der Klinik häufig verwendete WECHSLER-Test herangezogen, sondern zusätzlich der "Intelligenz-Struktur-Test" (IST) nach AMTHAUER, der sich im Bereich der Berufseignungs-Diagnostik in der Bundesrepublik Deutschland gut durchgesetzt hat. Auch die "Drahtbiegeprobe" (DBP) nach LIENERT, die praktisch-manuelle Anforderungen an den Probanden stellt, gehört eher ins Repertoire des Betriebspsychologen als des klinischen Psychologen. Die übrigen verwendeten Testverfahren wie der "Konzentrations-Verlaufs-Test" (KVT) nach ABELS, der "Durchstreichtest" (d2) nach BRICKENKAMP sowie das "Freiburger Persönlichkeits-Inventar" (FPI) sind innerhalb wie außerhalb des klinischen Bereiches gleichermaßen in Gebrauch.

2.2.2 Messung von Intelligenz und Gedächtnis

2.2.2.1 Darstellung der Einzeltests

Die Beurteilung der Intelligenz des einzelnen Patienten stützt sich auf zwei voneinander unabhängige Testverfahren, nämlich auf den IST nach AMTHAUER sowie auf den WECHSLER-Test, der aber nur in einer Kurzform (WIP) nach DAHL zur Anwendung kam. Dieser Doppelaufwand erschien deswegen sinnvoll, weil ein aus zwei separaten Prüfverfahren kombinierter Gesamtstandardwert eine bessere Stabilität gegen eine Verfälschung infolge unrepräsentativer Testeichung verspricht.

Zum Ausgleich dafür wurden aus beiden Tests nur jeweils etwa die Hälfte aller Untertests angewendet, um die Patienten nicht zu überfordern und um einem dadurch bedingten Leistungsabfall in den nachfolgenden Prüfverfahren vorzubeugen. Im einzelnen wurden folgende Subtests ausgewählt:

vom WIP (WECHSLER-Kurzform nach DAHL):

- GF ("Gemeinsamkeiten-finden") Beispiel: "Was ist das Gemeinsame von Wagen und Fahrrad?"
- BE ("Bilderergänzen") Pb. soll angeben, welches wichtige Teil auf einem Bilde fehlt.

vom IST ("Intelligenz-Struktur-Test" nach AMTHAUER):

- SE ("Satzergänzung") Beispiel: "Das Gegenteil von Hoffnung ist ... ?"
- AN ("Analogie-Aufgaben") Beispiel: "dunkel:hell=naß: ?"
a) Regen b) Tag c) feucht
d) Wind e) trocken

- RA ("Rechen-
Aufgaben") Beispiel: "Ein Radfahrer fährt in einer Stunde 15 km. Wieviel km kann er in 4 Stunden zurücklegen?"
- FA ("Figuren-Auswahl") Beispiel: "Welche der vorgegebenen Figuren (Kreis, Halbkreis, Ellipse, Kreissegment ...) erhält man durch Zusammensetzen von dieser?"

- ME ("Merkfähigkeit") Pb. hat 3 Min. Zeit, fünf Reihen von je 5 Wörtern einzuprägen, anschließend 6 Min. Zeit für die Reproduktion

2.2.2.2 Validität der Subtests

Es erhebt sich die Frage, welcher Art die intellektuellen Fähigkeiten sind, die mit den Tests erfaßt werden. Im Falle des WIP geben zwei separat durchgeführte Faktorenanalysen Aufschluß (DAHL 1972, S. 34-36), woraus für GF und BE folgt:

- GF: "verbal-intellektueller Faktor",
"sprachliche Fähigkeit"
- BE: "Visuelle Organisationsfähigkeit",
"Anschauungskomponente".

Nach DAHL wird die Struktur des gesamten WIP von einem breiten verbalen und von einem Anschauungsfaktor bestimmt. Da GF und BE mit diesen beiden Faktoren sehr hoch geladen sind, dürfen wir diese zwei Subtests als recht typisch für den WIP ansehen.

Für die IST-Subtests empfiehlt AMTHAUER, ebenfalls gestützt auf faktorenanalytische Studien, folgende Interpretationen (AMTHAUER 1970, S. 39):

- SE: "Urteilsbildung, Common sense, Wirklichkeitssinn".
- AN: "Kombinationsfähigkeit, Erfassen und Übertragen von Beziehungen, Folgerichtigkeit im Denken".
- RA: "Praktisch-rechnerisches Denken, reasoning, schlußfolgerndes Denken".
- FA: "Vorstellungsfähigkeit, anschaulich-ganzheitliches Denken".
- ME: "Merkfähigkeit, ... längerfristiges Behalten".

2.2.2.3 Berechnung der Intelligenzquotienten und eines kombinierten Gesamtwertes beider Tests

WIP-Ges., IST-Ges.:

Der Verzicht auf eine lückenlose Durchführung beider Testverfahren brachte die Schwierigkeit mit sich, daß sich weder beim WIP noch beim IST ein Gesamt-IQ direkt ablesen ließ. Da jedoch die Interkorrelationen zwischen den einzelnen Subtests und die Korrelation der Subtests zum Gesamt-IQ aus den beiden Testhandbüchern ersichtlich sind, konnte über das DOOLITTLE-Verfahren (GUILFORD 1956, S. 405 ff.) eine multiple Regressionsgleichung erstellt werden, die eine Schätzung des Gesamt-IQ sowohl beim WIP als auch beim IST gestattete.

Zur Berechnung des Gesamt-IQ des IST wurde der Subtest ME (Merkfähigkeit) nicht mit herangezogen, da die Gedächtnisleistung gesondert betrachtet werden sollte.

WIP/IST komb.:

Weiter sollte aus beiden Testverfahren noch ein kombiniertes Gesamtmaß für die Intelligenz gebildet werden. Hierbei wäre die einfache Be-

rechnung des Mittelwertes aus WIP-Ges. und IST-Ges. kein legitimer Weg gewesen. Da aber IST-Ges. und WIP-Ges. zu gleichen Teilen dieses kombinierte Maß bestimmen sollten (also gleich hoch damit korrelieren sollten), andererseits auch die Interkorrelation zwischen WIP-Ges. und IST-Ges. bekannt ist (0,83 nach DAHL 1972), ließ sich, wiederum über eine multiple Regressionsgleichung, der kombinierte Wert aus den Gesamtwerten beider Tests ermitteln.

Trotz dieser aufwendigen Errechnungsmethode muß jedoch eingeräumt werden, daß diese indirekt erschlossenen Gesamtwerte für IST, WIP und vor allem für WIP/IST nur mit einigen Vorbehalten als stellvertretend für die tatsächlichen Gesamtwerte der Tests angesehen werden dürfen, wie sie sich aus einer vollständigen Anwendung sämtlicher Subtests ergeben hatten.

2.2.3 Messung von Konzentration und Ausdauer

Neben der Messung intellektueller Funktionen kommt der Anwendung von Aufmerksamkeits- und Belastbarkeitstests bei der Diagnostik hirnpathologischer Leistungsminderungen ein großes Gewicht zu. Mit dem KVT ("Konzentrations-Verlaufs-Test") nach ABELS und dem d2 ("Durchstreichetest") nach BRICKENKAMP standen zwei Prüfverfahren zur Verfügung, deren eines mehr die Sorgfalts-, deren anderes mehr die Schnelligkeitskomponente erfaßt.

Beim KVT (Sorgfalt) wird der Proband (Pb.) angehalten, einen Stapel von 60 Kärtchen Stück für Stück gewissenhaft und ohne Hast zu sortieren. Auf jede Karte ist eine Vielzahl zweistelliger Zahlen aufgedruckt. Je nachdem, ob hierbei die Zahl 43, 63, beide Zahlen oder aber keine von beiden erscheint, ist das Kärtchen in eine von vier Rubriken abzulegen. Die anschließende Auswertung ergibt bei

52	31	04	..
20	30	85	..
34	86	63	..
06	27	10	..
..	..	..	..
..	..	..	..

jedem Pb. je einen Standardwert für die Arbeitszeit und die Fehlerzahl. Ein kombinierter Wert aus diesen beiden Größen ist nach ABELS ein sehr brauchbarer Indikator der allgemeinen Leistungsfähigkeit bei Sorgfaltsarbeiten. In diese "Sorgfaltsleistung" geht die Fehlerzahl mit größerem Gewicht ein als die Arbeitsgeschwindigkeit.

Beim d2-Test (Tempo) steht der Pb. vor der Aufgabe, so rasch wie möglich aus einer Kette verwirrend ähnlicher Zeichen (etwa $\overset{,}{d} \overset{,}{d} \overset{,}{d} \overset{,}{d} \overset{,}{d}$ $\overset{,}{d} \overset{,}{d} \dots$) jeweils alle mit zwei Strichen versehene d anzukreuzen. Nach 20 sec. wird gestoppt, um mit einer neuen von insgesamt 14 Zeilen zu beginnen. Die Auswertung erbringt sowohl einen Gesamtwert - wobei hier die Genauigkeit zugunsten der Schnelligkeit zurücktritt - als auch einen Standardwert für die Fehlerhaftigkeit.

Beide Tests, KVT und d2, erlauben zusätzlich Analysen des Verlaufs der Leistungsfähigkeit über die Zeit. Beim KVT variierte diese Zeitspanne je nach individuellem Tempo, lag aber im Mittel um eine Viertelstunde. Beim d2 ist die Bearbeitungszeit von vornherein auf knapp 5 min. festgesetzt.

Welche Fähigkeiten werden nun mit beiden Tests erfasst? Obwohl für beide eine visuelle Diskriminationsfähigkeit von Bedeutung sein dürfte, korrelieren ihre kombinierten Gesamtwerte nur schwach miteinander ($r = .18 - .23$, nach BRICKENKAMP 1975, S. 24). Auch eine von SÜLLWOLD (1954) durchgeführte Faktorenanalyse unterstreicht die Verschiedenheit beider Tests, denn er fand u. a. zwei voneinander unabhängige Aufmerksamkeitsfaktoren, die große Ähnlichkeit zum KVT bzw. zum d2 aufweisen.

Wesentlich für das Abschneiden im KVT dürfte die Fähigkeit sein, eine Aufmerksamkeitsspannung auch über eine längere Zeitstrecke aufrechtzuerhalten. Demgegenüber erfasst der d2 eher das maximale Arbeitstempo, zu dem der Pb. überhaupt, wenn auch nur kurzzeitig, fähig ist. Ferner steht der Pb. im d2 unter Zeitdruck, während er im KVT sein Arbeitstempo selber regulieren kann. Der d2 mißt also wohl eher die

Fremdantriebskomponente, der Zeitwert des KVT eher die Eigenantriebskomponente.

Dennoch darf die beim KVT gezeigte Zeitleistung, wie ABELS betont, niemals als Arbeitstempo schlechthin gedeutet werden, sondern "muß ausschließlich auf das Tempo bei Sorgfaltsarbeiten eingeschränkt bleiben" (ABELS 1974, S. 10).

2.2.4 Messung praktischer Fähigkeiten

Die "Drahtbiegeprobe" (DBP) nach LIENERT erfaßt vornehmlich einen Aspekt der praktischen Intelligenz, nämlich das sog. Handgeschick. Dabei soll aus freier Hand mit einem Stück Biegedraht von 25 cm Länge diese vorgegebene zweidimensionale Figur möglichst exakt nachgebildet werden.



2.2.5 Messung von Persönlichkeitsdimensionen

Ganz allgemein ist festzustellen, daß die Messung von Persönlichkeits-eigenschaften auch bei dem heutigen Stand psychometrischer Diagnostik mit wesentlich größeren Unsicherheiten behaftet ist als etwa die Messung von Begabungen und Leistungen. Unter dieser Einschränkung gelten im deutschsprachigen Raum als relativ bewährte psychometrische Tests vor allem der MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory), der FPI (Freiburger Persönlichkeits-Inventar) sowie der GT (Gießen-Test). Wegen der knapp bemessenen Durchführungszeit schied der umfangreiche MMPI, der überdies mehr auf die Erfassung rein pathopsychologischer Dimensionen angelegt ist, von vornherein aus. Der GT (Gießen-Test) wiederum zeichnet sich besonders dadurch aus, daß er zusätzlich zur Messung von Persönlichkeitsvariablen auch sozial-

psychologische Faktoren wie etwa Einstellungen und Reaktionen mit einschließt, andererseits läßt er Merkmale des körperlichen Befindens außer acht (BECKMANN u. RICHTER 1972, S. 13). Gerade körperlich erlebte Symptome wie etwa Schwindel, Kopfschmerz usw. spielen aber nach Meinung vieler Autoren bei HVen eine bedeutende Rolle. Da der Schwerpunkt unserer Untersuchung mehr auf den primären traumatischen Veränderungen im Temperamentsbereich als auf der erlebnisreaktiven sekundären Verarbeitung der direkten Verletzungsfolgen liegen sollte, entschieden wir uns für das Freiburger Persönlichkeits-Inventar (FPI), welches obendrein die Merkmale des körperlichen Befindens mit berücksichtigt.

Das FPI ist ein Testverfahren, in dem der Pb mittels eines Fragebogens über sich selbst Aufschluß gibt. Nach der Auswertung der Ja/Nein-Antworten stellt sich die Persönlichkeitsstruktur eines Pb durch die Standardwerte dar, die er auf den 9 Skalen und 3 Zusatzskalen des FPI erzielt. Wegen der erforderlichen Verkürzung der Durchführungszeiten wurden nur die für das Gebiet der Hirntraumen besonders relevant erscheinenden Skalen 1, 2, 3, 4, 5 und N der Halbform B untersucht. Gemäß dem Testhandbuch werden diese Skalen folgendermaßen beschrieben:

FPI 1:	<u>Nervosität:</u>	Ausmaß psychosomat. Störanfälligkeit; körperl. Beschwerden aus verschied. Funktionsbereichen, vegetativer Beschwerden, Wetterfühligkeit, Schlaflosigkeit, Erschöpfung, körperlicher Affektresonanz.
FPI 2:	<u>Aggressivität:</u>	aggressiv, unreif - nicht aggressiv;
	hoher Testwert:	hohe spontane Aggressionsneigung (z.B. Streiche spielen, Quälereien, Schadenfreude), Impulsivität.
	niedriger Testwert:	Selbstbeherrschung, im Extrem passiv-ruhiges Verhalten.

FPI 3:	<u>Depressivität:</u>	mißgestimmt, selbstunsicher	zufrieden, - selbstsicher
FPI 4:	<u>Erregbarkeit:</u> hoher Testwert:	reizbar	- ruhig, stumpf; empfindlich, geringe Frustrationstoleranz, gerät leicht in Wut, aufbrausende Affekte.
	niedriger Testwert:	emotional belastbar.	
FPI 5:	<u>Geselligkeit:</u>	gesellig, lebhaft	ungesellig, - zurückhaltend
FPI N:	<u>Emotionale</u> <u>Labilität:</u>	hoher Testwert: Depressivität, Reizbarkeit, Tagträumerei, Kontaktstörung, Konzentrationsstörungen... (Entspricht in etwa dem Begriff des "Neurotizismus" von EYSENCK)	

2.2.6 Das Problem der quantitativen Abschätzung von Defekten

Um das Ausmaß der durch das Hirntrauma entstandenen Veränderungen zuverlässig beurteilen zu können, hätte strenggenommen eine nach verschiedenen Kriterien wie etwa Alter, Schulbildung, Beruf und Geschlecht parallelisierte Kontrollgruppe gesunder Probanden zum Vergleich herangezogen werden müssen. Allerdings hätte die Erfüllung dieser Idealbedingungen einen sehr großen Aufwand erfordert.

Auch die Möglichkeit, die jetzigen Meßwerte zum Zustandsbild vor dem Unfallereignis in Beziehung zu setzen, schied aus, da eine Abschätzung des vormaligen Intelligenz- und Persönlichkeitsstatus nur aufgrund anamnestischer Daten mit zu viel Unsicherheit behaftet gewesen wäre.

Eine Kompromißlösung wurde jedoch dadurch erzielt, daß ausschließlich Tests mit Normen für alle Altersklassen eingesetzt wurden, so daß die von den Pat. erzielten Werte jeweils mit dem Bevölkerungsdurch-

schnitt verglichen werden konnten. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit der Testvariablen untereinander wurden die Ergebnisse aller Tests einheitlich auf solche Standardwerte umgesetzt, die der IQ-Skala entsprechen ($SW = 100 + 15 \cdot z$).

Einen besonderen Vorteil bot der IST, da er neben den Altersnormen für jeden Untertest noch über die Durchschnittswerte vieler einzelner Berufsgruppen verfügt. So konnte bei vielen Pat. dieser Mittelwert ihrer vormalig zugehörigen Berufsgruppe als grobes Schätzmaß ihrer eigenen früheren Intelligenz verwendet werden. Die Differenz zwischen dem jetzt erlangten IQ und dem auf diesem Wege geschätzten "vormaligen IQ" darf in ungefähr als Ausmaß der erlittenen Leistungsminderung gewertet werden. Wenn diese Schätzung auch für den Einzelfall gewiß viel zu unsicher ist, so gewinnt sie doch bei Mittelung der Werte des gesamten Patientenkollektivs an Berechtigung.

3. ERGEBNISSE¹⁾

3.1 Gesamtstichprobe

3.1.1 Übersicht über alle Tests

Abb. 1 (S. 18) vermittelt einen Überblick über das Abschneiden der gesamten Stichprobe von HVen (Hirnverletzten) bei den einzelnen Testverfahren.

Innerhalb des Leistungssektors (linke Bildhälfte) sind die HVen hinsichtlich aller Variablen signifikant unterhalb des allgemeinen Bevölkerungsdurchschnittes (SW = 100) angesiedelt (t-Test, 5 %-Niveau). Hiervon zeigt offenbar das Neugedächtnis (ME) die gravierendsten Mängel, wo die Pat. mit einem Wert von IQ = 85 um eine ganze Standardabweichung unter der Durchschnittsnorm liegen.

Im Vergleich dazu liegt das allgemeine Intelligenz-Niveau (WIP/IST komb.) mit einem IQ von 90,3 signifikant günstiger ($p = 5\%$, zweiseit. Wilcoxon-Test). Bezüglich der globalen Intelligenz sind die HVen demnach besser als ein Viertel, aber schwächer als drei Viertel der Gesamtbevölkerung.

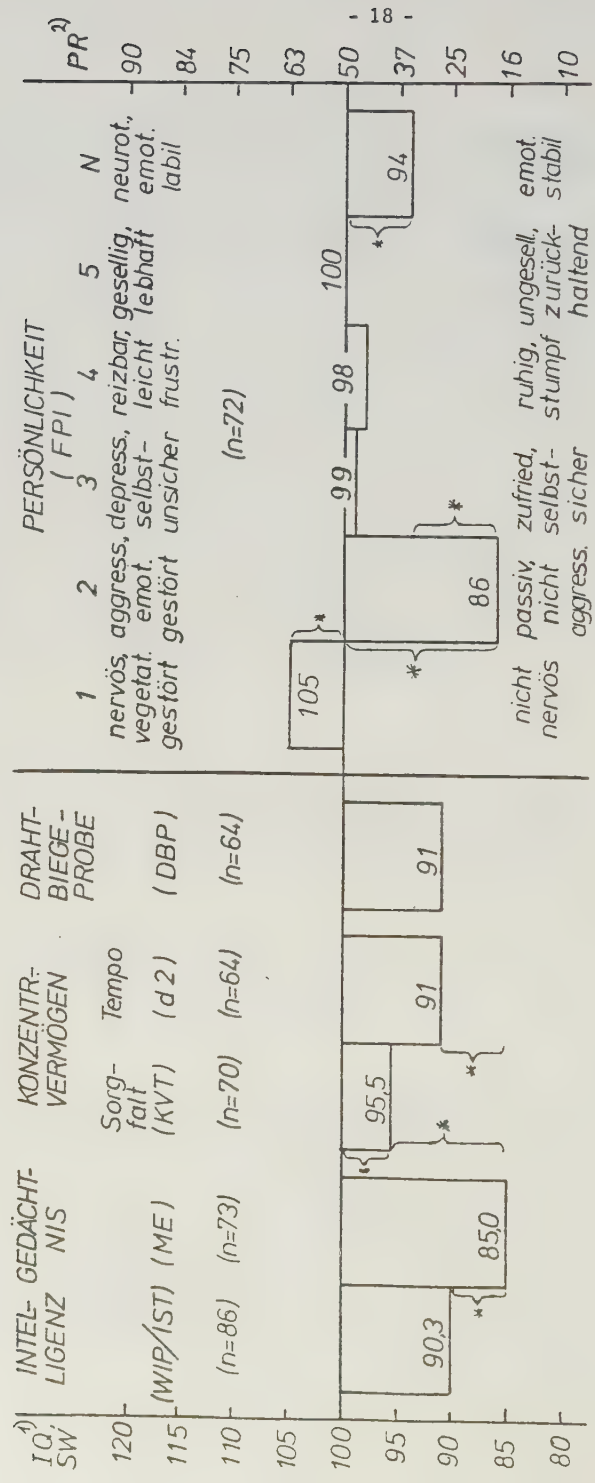
Etwa auf gleicher Ebene wie die Intelligenz liegen das praktische Handgeschick (DBP) sowie das psychomotorische Maximaltempo (d2) mit Standardwerten von je 91.

Die geringste, wenn auch signifikante Normabweichung zeigt die Fähigkeit zu sorgfältigem, konzentriertem Arbeiten (KVT) bei einem Stan-

1) Als Durchschnittswerte sind nicht die arithmetischen Mittel ($\bar{X}$), sondern die Medianwerte ($\tilde{X}$) aufgeführt. Die Berechnung des arithmetischen Mittels erschien problematisch, weil die Standardwertskalen der einzelnen Tests nach unten nicht offen sind, sondern nur bis etwa zum SW von 65 hinabreichen. Der dadurch bedingte "Anstau" der Werte an dieser Schwelle (umgekehrter Deckeneffekt) hätte die arithmetischen Mittel im Sinne einer Anhebung verfälscht.

GESAMTÜBERSICHT ÜBER ALLE VARIABLEN

- Medianwerte aller Patienten -



Erläuterung zu 1): IQ, SW= Intelligenzquotient, Standardwert = $100 + 15 \cdot z$

zu 2): PR = Prozentrang

* = signifikanter Unterschied

dardwert von 95,5. Allerdings ist der Unterschiedsbetrag zu DBP, d2 und IQ statistisch nicht gesichert.

Die Variablen der Persönlichkeit (rechte Bildhälfte in Abb. 1) bieten in einigen Bereichen keinen Unterschied zur Norm. Hinsichtlich der allgemeinen Grundstimmung (FPI 3) und sozialen Kontaktbereitschaft (FPI 5) stellen sich die Pat. im Schnitt als völlig unauffällig dar, auch lassen sich keinerlei Anzeichen für eine vermehrte Reizbarkeit (FPI 4) ausmachen.

In allen folgenden Skalen weichen die HVen jedoch vom Durchschnitt statistisch bedeutsam ab (zweiseit. t-Test, $p = 5\%$). Einerseits zeigen sie eine geringere psychoneurotische Konfliktbereitschaft (FPI N, SW = 94), andererseits klagen sie insgesamt etwas häufiger über vegetative Beschwerden (FPI 1, SW = 105). Allerdings waren diese vegetativen Störungen keineswegs bei allen HVen gleichermaßen anzutreffen, denn besonders hier gab es von Fall zu Fall große Unterschiede. Die Standardabweichung als Index der interindividuellen Schwankungen lag nämlich bei dieser Skala (FPI 1) mit $s = 19$ hochsignifikant über dem Streumaß der sonstigen Bevölkerung ($s = 15$, zweiseit. F-Test, $p = 1\%$).

Die massivste Abweichung von der Norm weist die Skala der Aggressivität (FPI 2) mit einem SW von nur 86 auf. Demzufolge neigen die HVen nur in äußerst geringem Maße zu spontanen Angriffshandlungen, sie wirken im Gegenteil eher passiv und ruhig.

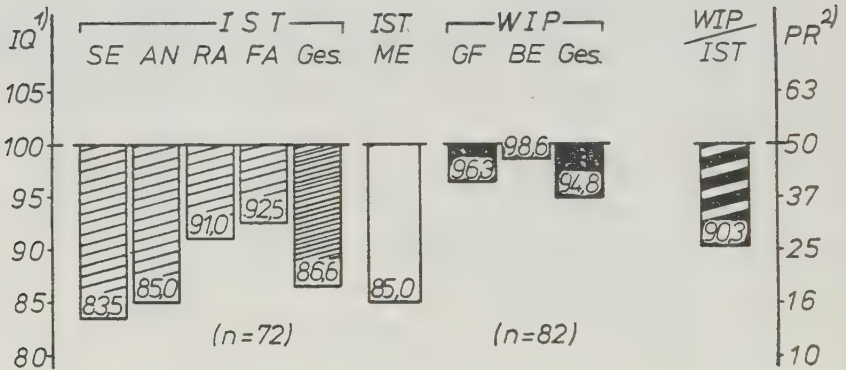
3.1.2 Die intellektuellen Teilbereiche

In Abb. 2a (S. 20) ist der Intelligenz-Sektor noch weiter untergliedert. Die Teilleistungen in den verschiedenen Tests und Subtests bieten zwar insgesamt ein vielgestaltiges Bild, liegen aber sämtlich unterhalb der Durchschnittslinie von IQ = 100. Diese Minusabweichungen sind, mit Ausnahme des "Bilderergänzens" (BE) aus dem WECHSLER-Test, für alle Variablen statistisch gesichert (zweiseit. t-Test, $p = 5\%$).

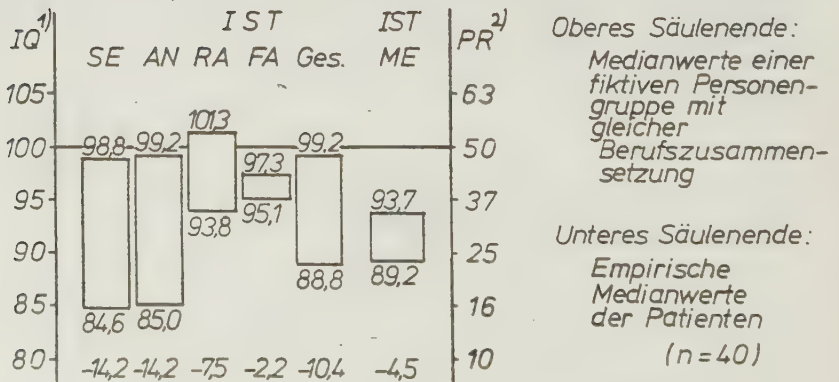
Abb. 2

INTELLIGENZSTRUKTUR

a) Medianwerte der Gesamtstichprobe



b) Differenz zum Durchschnitt der zugehörigen Berufsgruppe



Erläuterung zu 1): IQ = Intelligenzquotient [=100+15·z]
 zu 2): PR= Prozentrang

Weiterhin fällt das unterschiedliche Abschneiden in den beiden verwendeten Testverfahren ins Auge. So bietet der WIP mit einem Gesamt-IQ von 94,8 ein signifikant günstigeres Bild als der IST mit nur 86,6 (zweiseit. Wilcoxon-Test, $p = 5\%$).

Aber auch innerhalb des IST besteht noch große Inhomogenität. Die zwei "praktischen" Subtests RA ("Rechenaufgaben") und FA ("Figurenauswahl") liegen mit Quotienten von 91 bzw. 92,5 etwa gleichauf, beide hingegen erheblich höher als die sprachabhängigen Subtests SE ("Satzergänzung") und AN ("Analogieaufgaben"), welche mit Quotienten von 83,5 und 85,0 wiederum eng benachbart sind. Mit letzteren auf gleicher Ebene liegt auch das Neugedächtnis ($ME = 85,0$), das ebenfalls auf Lerninhalte verbaler Natur ausgerichtet ist.

Dieser Unterschied zwischen der Gruppe der sprachgebundenen und praktisch-anschaulichen Intelligenzvariablen ist statistisch gesichert (zweiseit. Wilcoxon-Test, $p = 5\%$). Er setzt sich tendenziell auch innerhalb des WIP fort, wo das "Bilderergänzen" (BE) dem verbalen "Gemeinsamkeitenfinden" (GF) leicht überlegen ist (nicht signifikant).

Die in Abb. 2a (S. 20) dargestellten Resultate vermitteln nur ein Bild von der geistigen Leistungsfähigkeit der untersuchten Hirntraumatiker-Gruppe schlechthin. Es wäre jedoch übereilt, die dabei aufgezeigten Minderbegabungen ohne weiteres mit verletzungsbedingten Leistungseinbußen gleichzusetzen. Denn die vom Durchschnitt abweichenden Werte könnten auch einfach dadurch erklärt werden, daß die ausgewählte Personengruppe von vornherein nicht repräsentativ für den Bevölkerungsquerschnitt war.

Von daher kann die Abb. 2b (S. 20) eher Aufschluß über das eigentliche Ausmaß der verletzungsbedingten Leistungsminderung liefern. Sie vergleicht nämlich die Pat. gruppe nicht mit dem Durchschnitt der Gesamtbevölkerung, sondern mit einer fiktiven, theoretisch konstruierten "Kontrollgruppe", die hinsichtlich der Berufe vergleichbare Zusammensetzung aufweist, also diesbezüglich parallelisiert ist (vgl.

S. 15 f). Dabei dürfen die Differenzbeträge zwischen dem erreichten IQ der Pat. (empirischer Wert) und dem Durchschnittswert der zugehörigen Berufsgruppe (Erwartungswert) als ungefähres Maß für erlittene Leistungseinbußen gewertet werden.¹⁾

In Abb. 2b liegen die Medianwerte einer fiktiven Personengruppe mit gleicher beruflicher Struktur bei fast allen IST-Variablen im Bereich von IQ = 100 (oberes Säulenende). Das bedeutet, daß das zu vermutende vormalige intellektuelle Ausgangsniveau des untersuchten Pat. kollektivs für die meisten Testvariablen ungefähr im Durchschnittsbereich anzusiedeln wäre.

Weiter bedeutet es, daß die so geschätzten Beträge der Leistungseinbuße (Säulenlänge in Abb. 2b) großteils mit dem Ausmaß an Minderbegabungen übereinstimmen, wie es schon in Abb. 2a illustriert wurde. Auch hier sind es wieder die verbalen Subtests SE und AN, die mit jeweils -14,2 IQ-Einheiten signifikant größere Leistungseinbußen aufweisen als die restlichen Subtests (signifikant auf 5 %-Niveau, zweiseit. Wilcoxon-Test). Von diesen zeigt nun RA ("Rechenaufgaben") mit -7,5 den größten Differenzbetrag, gefolgt von ME ("Merkfähigkeit") mit -4,5. Die für den Subtest FA erzielte Differenz zwischen ermittelter und zu erwartender Leistungsfähigkeit liegt mit nur -2,2 noch im Zufallsbereich und kann vernachlässigt werden. Alle übrigen Differenzen sind statistisch signifikant (ME: $p = 5\%$) bzw. hochsignifikant (SE, AN, RA, Ges.: $p = 1\%$) von Null verschieden.

Der Subtest ME ("Merkfähigkeit") bildet eine Ausnahme und verdient besondere Beachtung: gemäß Abb. 2b liegt für ME bereits das aufgrund der Berufszusammensetzung erwartbare Niveau der vormaligen Leistungsfähigkeit nur bei 93,7. Daraus ist abzuleiten, daß die Mangel-

1) Da nicht alle Pat. vor dem Trauma eine solche Tätigkeit ausgeübt hatten, die eine Zuordnung zu einer der im IST-Handbuch aufgelisteten Berufssparten ermöglicht hätte, reduzierte sich die Größe der Stichprobe auf $n = 40$.

begabung im Neugedächtnis in der Hauptsache schon mitgebracht war und wohl nur zum kleineren Teil als Unfallfolge aufzufassen ist.

3.1.3 Die Leistungen der Konzentrationsprüfungen im einzelnen (Testbeschreibung s. S. 11 f)

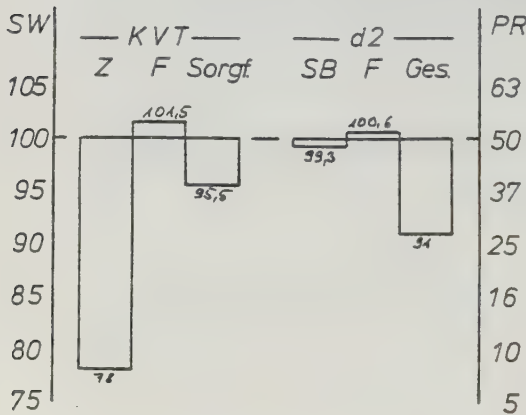
Während Abb. 1 (S. 18) nur eine globale Unterteilung der Konzentrationsfähigkeit in eine Sorgfalts- und eine Tempoleistung vornimmt, bietet Abb. 3 (S. 24) daneben noch Standardwerte für die Fehlerhaftigkeit (F), die Arbeitszeit (Z) und für die Schwankungsbreite im Tempo (SB).

Beim tempobetonten d2-Durchstreichtest ergibt die Betrachtung der Fehlerhaftigkeit (F) und der Schwankungsbreite (SB) Werte im Normbereich. Demnach weisen die Qualität und die Kontinuität der Arbeit, wie sie sich im Ausmaß der Fehler und Mengenschwankungen darstellen, keine Beeinträchtigungen auf. Allerdings ist das Grundtempo, wie der SW von 91 beweist, gegenüber dem Bevölkerungsdurchschnitt signifikant verlangsamt (zweiseit. t-Test, $p = 5\%$).

Eine ähnliche Tendenz zeigt sich auch im mehr sorgfaltsbetonten KVT, hier aber in einer viel stärkeren Ausprägung (Abb. 3). Bei einer völlig normalen Arbeitsgenauigkeit ($F = 101,5$) geht das Sortieren der Kärtchen nur äußerst schleppend voran ($Z = 78$). Für dieselbe Arbeit, die Gesunde in durchschnittlich 11 Minuten bewältigen, benötigten die Pat. im Durchschnitt etwa 16 Minuten (Abb. 4, S. 24). Noch deutlicher tritt das Verlangsamungs-Phänomen im KVT bei Betrachtung extremer Fälle hervor. Gemäß der Normentabelle von ABELS (1974) kommen Bearbeitungszeiten von 21 Minuten oder darüber im Schnitt nur noch in 2,6 von 1000 Fällen vor, in unserer Untersuchung hingegen waren es 14 von 70 Fällen. Hiervon benötigten wiederum 6 mehr als eine halbe Stunde. Abb. 4 (S. 24) veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Eichstichprobe (aus dem Testhandbuch) sowie die nach rechts versetzte, offenbar zweigipflige Verteilung der HVen entlang der Zeitskala.

Abb. 3

KONZENTRATIONSVERMÖGEN
im einzelnen - Gesamtstichprobe



Erläuterung:

SW : Standardwert

PR : Prozentrang

Z : benötigte Zeit

F : Fehlerhaftigkeit

SB : Schwankungsbreite

Abb. 4

ARBEITSZEIT IM KVT
- Häufigkeitsverteilungen -

relative
Häufigkeit

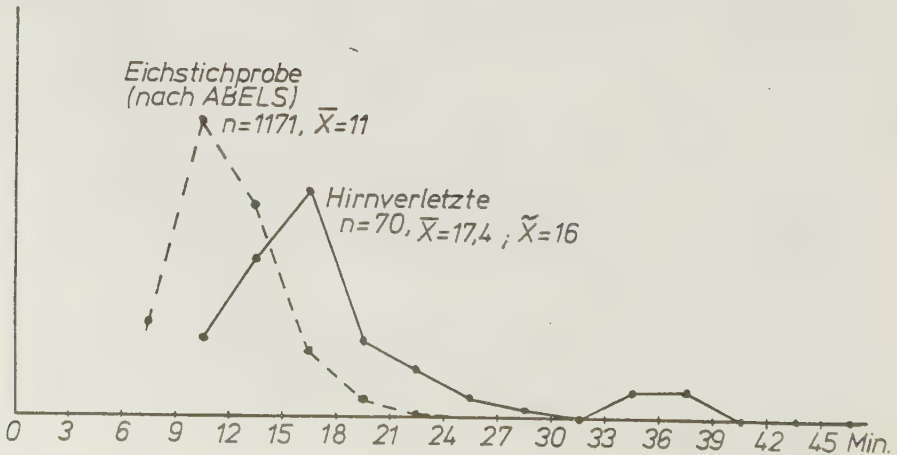
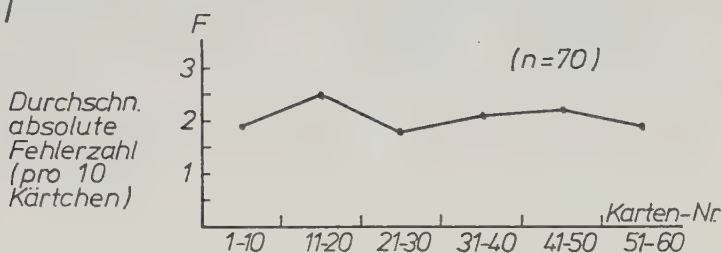


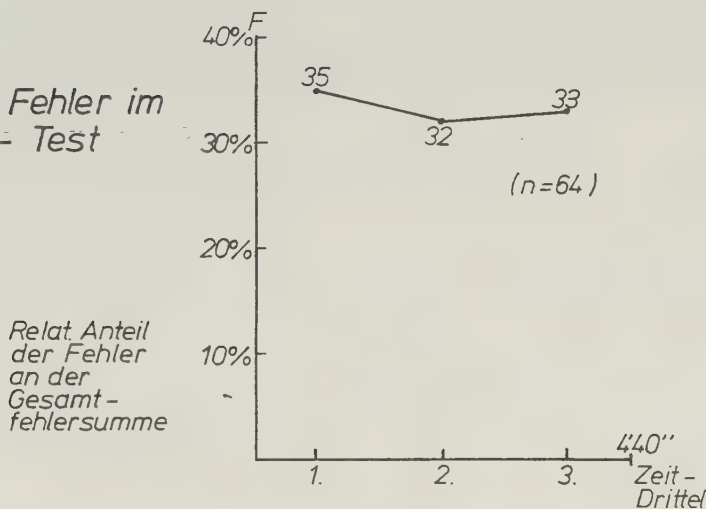
Abb. 5

ZEITLICHE VERLAUFSKURVEN

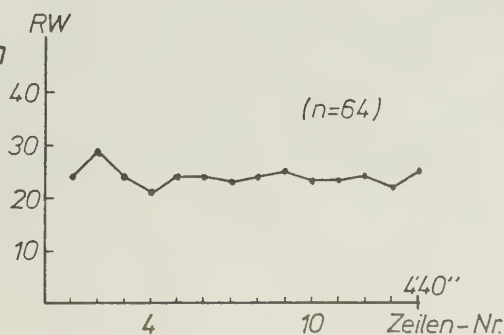
a) der Fehler im
K V T



b) der Fehler im
d 2 - Test



c) der Rohwerte im
d 2 - Test



Neben diesen Gesamtbilanzen über das Konzentrationsvermögen liefern die Tests KVT und d2 noch Angaben über den Verlauf der Leistungsfähigkeit in der Zeit (Abb. 5, S. 25). Beim KVT ließ sich der Qualitätsgrad der Sortierarbeit dadurch zeitlich verfolgen, daß bei der Auswertung der Stapel von 60 durchnummerierten Karten in 6 nacheinander bearbeitete Teilmengen (je 10) aufgegliedert und für jede Teilmenge die Fehlerzahl bestimmt wurde. Ähnlich wurde beim d2 eine Untergliederung in drei aufeinanderfolgende Abschnitte vorgenommen und deren relative Fehlerzahl berechnet. Obendrein gestattete der Aufbau des d2 noch eine zeitliche Aufteilung in 14 Schritte, deren Mengenleistungen getrennt betrachtet wurden.

Wie alle drei dargestellten Kurven einheitlich zeigen (Abb. 5a-c), bleibt das Niveau der Leistungen, wenn man von den anfänglichen Schwankungen bei Abb. 5a und 5c absieht, in der Zeit recht konstant.

3.1.4 Analyse einzelner Testfragen aus dem affektiven Bereich

Gemäß dem Aufbauprinzip psychometrischer Fragebogen werden viele einzelne Testitems zu umfassenderen Skalen zusammengeschlossen. Die Resultate dieser Dimensionen sind bereits in Abb. 1 (S. 18) dargestellt und dort besprochen. Da viele der Einzelfragen auf Symptome abzielen, die eine Ähnlichkeit zu den in der Literatur beschriebenen psychoorganischen Charakterveränderungen zu haben scheinen, wurde ihnen zusätzlich noch gesonderte Beachtung geschenkt.

Für jede der Fragen wurde die prozentuale Häufigkeit der von den Pat. gegebenen "Ja"-Antworten errechnet und jeweils dem entsprechenden Prozentsatz einer bekannten Eichstichprobe (aus dem Testhandbuch des FPI) gegenübergestellt. Wenn sich die meisten Items auch bei diesem Vergleich als unauffällig erwiesen, ergab ein zweiseitiger t %-Test bei 7 Fragen doch ein signifikant verschiedenes Antwortverhalten der Hirntraumatiker gegenüber der Norm. Diese Fragen sind in Tabelle 2 (S. 27) aufgeführt.

Tab. 2: F P I - Einzelfragen:
Signifikante Abweichungen von der Eichstichprobe

Nr.	Frage	Proz. Häufigkeit der "Ja"-Antwort		t %- Test
		Hirn- verletzte (n = 72)	"Normal-" personen (n = 313)	
4	Ich habe häufig Kopfschmerzen	55	16	+++
55	Ich bin ziemlich lebhaft	30	44	+
67	Ich genieße einen Abend mehr, wenn ich einer privaten Lieblingsbeschäftigung nach- gehe, als wenn ich in einer frohen Gesellschaft bin	62	37	+++
77	Ich würde lieber in einer leb- haften Großstadt wohnen als auf einem ruhigen Dorf	13	39	+++
85	Ich ermüde schneller als die meisten Menschen meiner Umgebung	47	20	+++
113	Ich bin am glücklichsten, wenn ich alleine bin	39	75	+++
114	Manchmal sehne ich mich richtig nach einer Aufregung	3	25	+++

Erläuterung:

- "Normalpersonen" meint die Eichstichprobe (Männer jeden Al-
ters) aus dem F P I
- t %-Test: + bedeutet signifikant (p = 5 %)
 +++ bedeutet hochsignifikant (p = 0,1 %)

3.2 Vergleich von offenen und gedeckten HVen

Die Gesamtzahl psychologisch untersuchter Pat. untergliederte sich in 50 Fälle mit offener und 36 Fälle mit gedeckter HV. Die Medianwerte beider Gruppen sind in Abb. 6 (S. 29) und 7 (S. 30) aufgeführt.¹⁾

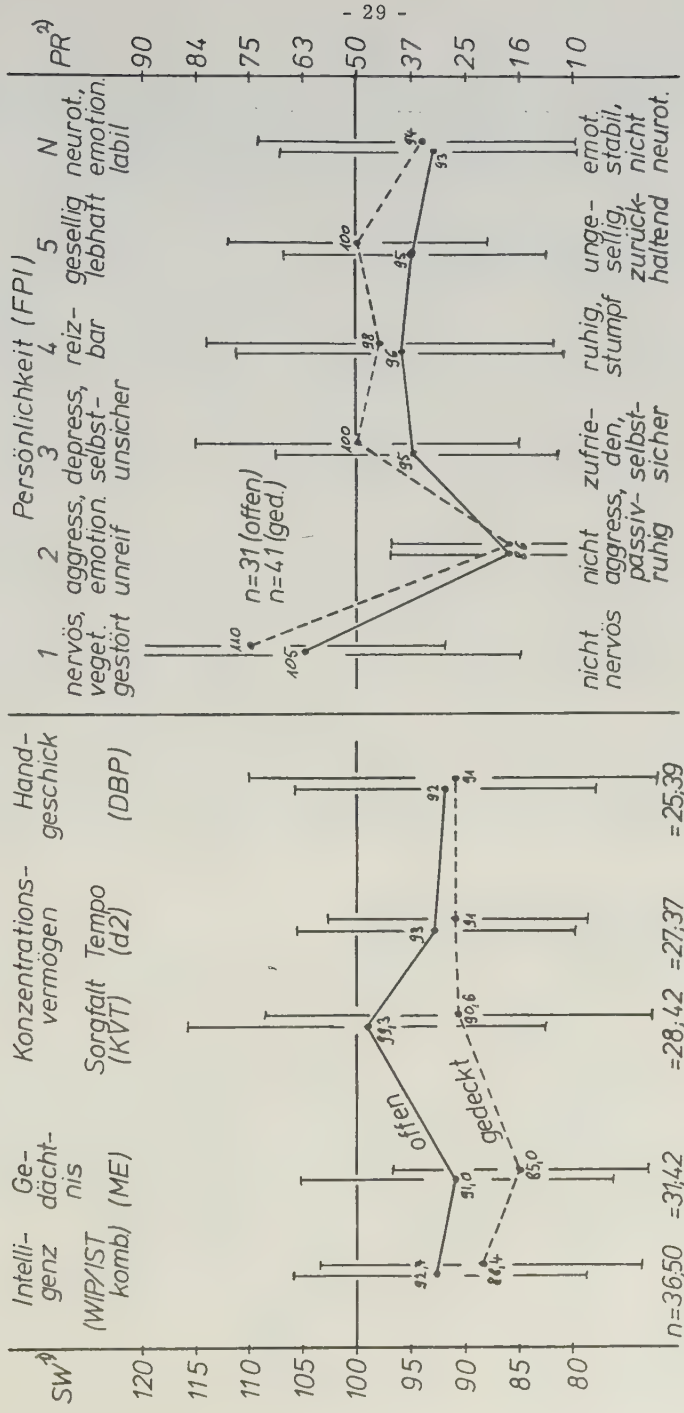
Abb. 6 verdeutlicht, daß die offenen HVen (durchgezogene Linie) über den gesamten Leistungssektor hinweg günstiger abschneiden als die Pat. mit gedeckten Verletzungen (unterbrochene Linie). Je nach Testvariable beläuft sich dieser Unterschied in etwa zwischen 1 und 10 Punkten auf der Standardwert-Skala. Statistisch absichern ließ er sich jedoch nicht, wenn er auch bei mehreren Variablen bis knapp an die Signifikanzschwelle heranreichte.

Die nähere Betrachtung zeigt, daß die Überlegenheit der offenen über die gedeckten HVen besonders bei den Sorgfaltsarbeiten ausgeprägt ist (Abb. 6, KVT), weniger hingegen beim Arbeitstempo (d2) oder in praktischen Fertigkeiten (DBP).

Von den Intelligenzvariablen (Abb. 7a) weisen neben dem "Gemeinsamkeitenfinden" (GF) des WIP noch das rechnerische Denken (RA) sowie das Neugedächtnis (ME) des IST die größten Unterschiedsbeträge auf. Bezüglich RA und ME ergibt sich jedoch ein anderes Bild, wenn wir unserer Betrachtung die mittlere Abweichung der Pat. zu ihrer jeweiligen Berufsgruppe zugrunde legen (Abb. 7b). Hier rücken beide Verletzungstypen nämlich im Falle der "Rechenaufgaben" dichter zusammen, im Falle des Neugedächtnisses (ME) kehrt sich die Richtung der Differenz sogar um.

1) Zur Verdeutlichung des Ausmaßes interindividueller Schwankungen ist zusätzlich nach oben und unten die Standardabweichung eingetragen. Innerhalb dieses Bereiches (2s) liegen jeweils etwa 2/3 aller Fälle. (Anspruch auf Genauigkeit erhebt diese Darstellung nicht, denn an sich bezieht sich die Standardabweichung auf das arithmetische Mittel und nicht auf Medianwerte.)

Abb. 6 Vergleich von offenen und gedeckten HVn

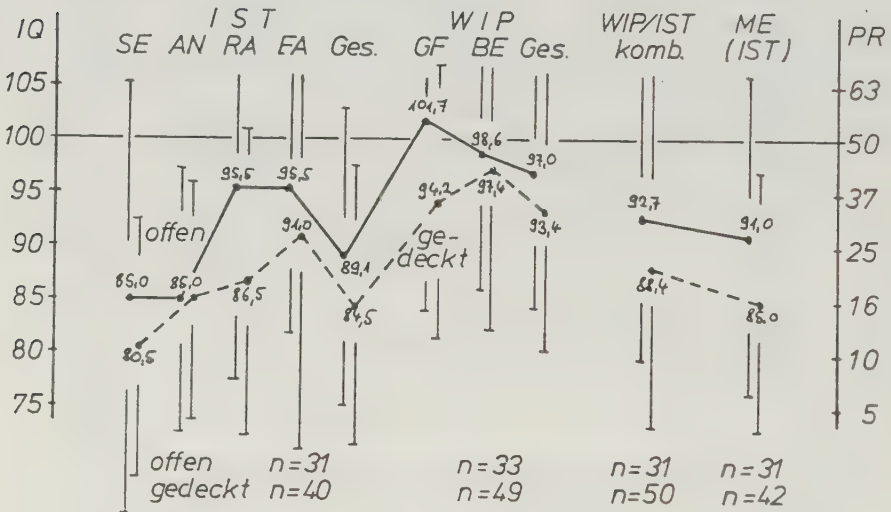


Erläuterung zu 1): SW, IQ = Standardwert, Intelligenzquotient zu 2): PR = Prozentrang.
Senkrechte Linien: je eine Standardabweichung nach oben und unten.

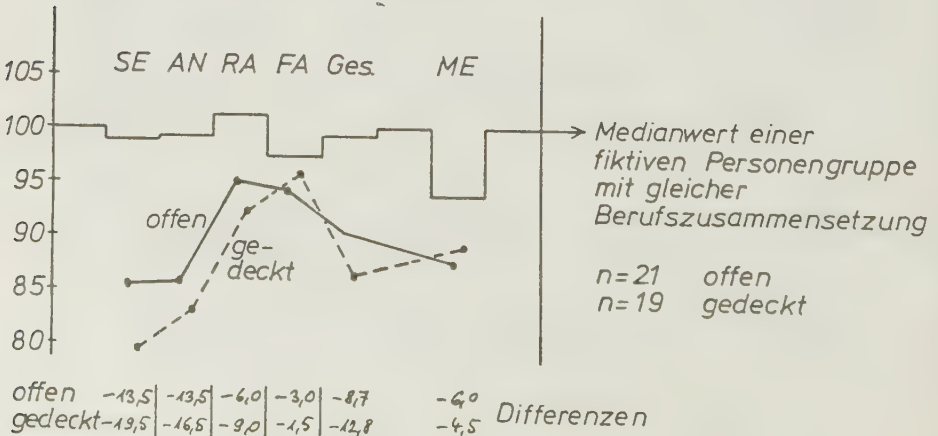
Abb. 7

Vergleich von offenen und gedeckten HVn — Intelligenzstruktur im einzelnen —

7a) Medianwerte der Patienten



7b) Vergleich mit dem Durchschnitt der zugehörigen Berufsgruppe



Beständiger verhält sich das allgemeine Niveau der Intelligenz (IST-Ges.), denn sowohl bei Abb. 7a als auch bei Abb. 7b macht der Unterschied zwischen offenen und gedeckten HVen knapp über 4 Punkte auf der IQ-Skala aus. Für den Intelligenzbereich läßt sich demnach nur allgemein ein tendenziell günstigeres Abschneiden der offenen HVen ableiten; es ist aus den Ergebnissen jedoch nicht klar zu ersehen, welche intellektuellen Teilvariablen diese Tendenz stärker zeigen als andere.

Die Kurven des zeitlichen Verlaufes der Leistungsfähigkeit bei den Konzentrationstests (vgl. Abb. 4b, S. 24) waren für offene und gedeckte HVen sehr ähnlich und sind deshalb nicht gesondert dargestellt.

Im Bereich der Persönlichkeit ergaben sich gewisse Unterschiede zwischen beiden Patientengruppen. Wie Abb. 6 (rechte Hälfte) zeigt, erscheinen Pat. mit offener HV als etwas weniger vegetativ labil (FPI 1), als selbstzufriedener (FPI 3) und als zurückhaltender (FPI 5). Die Unterschiede liegen jedoch, ebenso wie diejenigen im Leistungssektor, noch innerhalb der Zufallsgrenzen.

Auch die Gegenüberstellung von Einzelfragen des FPI (vgl. S. 27) förderte keine statistisch bedeutsamen Differenzen zwischen beiden Verletzungstypen zutage.

3.3 Vergleich nach der Lokalisation der Gewalteinwirkung

Es erschien von Interesse, den Zusammenhang zwischen dem Ort der direkten Hirnsubstanzschädigung und den gemessenen Testvariablen zu ermitteln. Dem stand im Wege, daß die hinzugezogenen Krankenakten meist nur über die Lokalisation der äußeren Gewalteinwirkung Auskunft geben konnten. Diese Information dürfte jedoch höchstens im Falle der offenen HVen als ungefährer Hinweis auf den Schädigungsort der Hirnsubstanz selbst gewertet werden. Bei gedeckten HVen hingegen wird die Entsprechung zwischen äußerer und innerer Läsion in stärkerem Grade verwischt, da nicht nur an der Seite des Schlag-

("coup"), sondern auch an dessen Gegenseite ("contre coup") oder gar beiderseits mechanisch bedingte Verletzungsherde entstehen können.

Aufgrund dieser Erwägungen bietet sich für die Untersuchung der Lokalisationsproblematik besonders die Gruppe der offenen HVen an. Wie Abb. 8a (S. 33) zeigt, liegen die Pat. mit Linksschädigung (unterbrochene Linie) und mit Rechtsschädigung (durchgezogene Linie) im intellektuellen Bereich recht dicht beisammen. "Linksverletzte" haben jedoch höhere Werte im Subtest "Urteilsbildung" (SE), im Neugedächtnis (ME) sowie in der Arbeitssorgfalt (KVT), wogegen die "Rechtsverletzten" im Arbeitstempo (d2) und im Handgeschick (DBP) besser liegen.

Leider sind die Stichproben von "reinen" links- bzw. rechtsseitig Verletzten recht gering, denn von der ohnehin kleineren Untergruppe der offenen HVen mußten noch die lokalisatorischen Mischtypen sowie Fälle mit unklarer Information ausgeklammert werden. Daher sind die beobachteten Differenzen statistisch nicht zu sichern und lediglich als mögliche Tendenz aufzufassen.

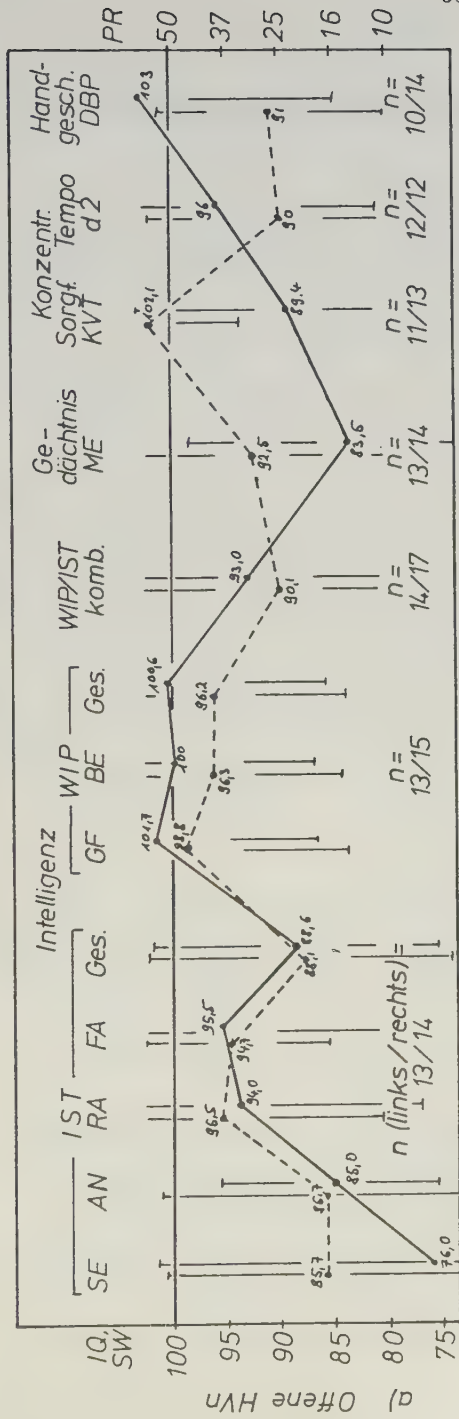
Auch bei der Teilgruppe der gedeckten HVen (Abb. 8b), wo die Werte für beide Lokalisationstypen noch näher zusammenrücken, sind keine statistisch bedeutsamen Unterschiede im Leistungsbereich auszumachen.

Bei den übrigen Testparametern, so bei den Skalen der Affektivität (FPI), bei den Einzelfragen des FPI, desgleichen bei den Kurven des Leistungsverlaufs in den Konzentrationstests sind keinerlei nennenswerte Unterschiede vorhanden.

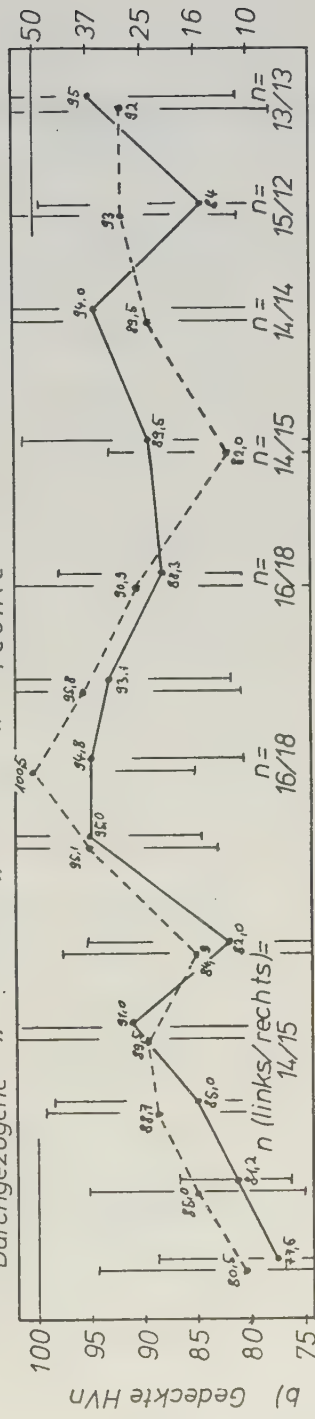
Eine weitergehende Aufsplitterung des Pat.kollektivs gemäß dem Ort der Gewalteinwirkung führte zu noch kleineren Stichproben (frontal = 18; occipital = 11; parietal, frontobasal, temporal = je 8; frontotemporal, temporoparietal = je 7; frontoparietal = 3 Pat.), deren Medianwerte nicht auffällig voneinander differierten.

Abb. 8

Vergleich nach der Lokalisation der Gewalteinwirkung (links - rechts)



Unterbrochene Linien: Gewalteinwirkung auf linke Schädelseite
Durchgezogene " " rechte "



Senkrechte Linien: Standardabweichung (jeweils nach oben und unten)

3.4 Beziehung zwischen der Bewußtlosigkeitsdauer und den Testvariablen

Die Bewußtlosigkeitsdauer variierte von Patient zu Patient sehr erheblich. Während ein Bewußtseinsverlust in einigen Fällen gar nicht erst eintrat, hielt er in extremen Fällen mehr als zwei Monate an. Im Mittel (Median) währte er zwischen 8 Stunden und 2 Tagen.

Die Rangkorrelationen zwischen der Bewußtlosigkeitsdauer und den einzelnen Testvariablen sind in Tabelle 3 (S. 35) aufgelistet. Bei Zugrundelegung der Gesamtstichprobe (erste Spalte) ergeben sich fast durchweg Koeffizienten im Zufallsbereich, d. h. sie sind nicht signifikant von Null verschieden (t-Test). Überdies sind die Vorzeichen verschieden gerichtet. Nur bei den Differenzbeträgen zwischen der ermittelten Leistungsfähigkeit der Pat. und dem Durchschnitt ihrer jeweiligen Berufsgruppe (IST-Diff.) ist eine einheitliche (negative) Vorzeichen-Richtung zu erkennen. Unter Vorbehalt zeigt sich darin eine leichte Tendenz derart, daß eine längere Bewußtlosigkeitsdauer eher als eine kurze mit späteren Leistungseinbußen einhergeht. Diese Beziehung ließ sich im Fall des Neugedächtnisses (D-ME) mit $r_s = -.34$ statistisch absichern (einseitiger t-Test, $p = 5\%$).

Ein viel ausgeprägteres Bild in derselben Richtung ergibt sich durch die alleinige Betrachtung der gedeckten Traumen (dritte Spalte in Tab. 3), wo mit nur einer einzigen Ausnahme die zu erwartenden Negativkorrelationen vorliegen. Diese sind bei den Testvariablen "Urteilsbildung" (D-SE), "Analogieaufgaben" (D-AN), Gesamt-Intelligenz des IST (D-Ges.) und "Sorgfalt" (KVT) signifikant.

Im Gegensatz dazu weisen die meisten Testvariablen bei der Gruppe der offenen HVen positive Korrelationen zur Bewußtlosigkeitsdauer, also entgegengesetzte Beziehungen, auf! Diese unerwarteten Korrelationen liegen zwar meistens im Bereich des Zufalls, überschreiten aber bei der "Sorgfaltsleistung" (KVT, $r_s = .47$) sowie im "Arbeitstempo" (d2, $r_s = .53$) die Signifikanzschwelle. Während also bei den gedeck-

Tab. 3: Rangkorrelationen (r_s): Bewußtlosigkeitsdauer - Testvariablen

Bewußtlosigkeitsdauer

	Gesamt- kollektiv		Offene HVn		Gedeckte HVn	
	r_s	n	r_s	n	r_s	n
IST - SE	.07	(55)	.30	(20)	-.04	(35)
- AN	.04	()	.39	()	-.15	()
- ME	-.12	()	-.18	()	-.09	()
- RA	.13	()	.44	()	.01	()
- FA	.03	()	.34	()	-.03	()
- Ges.	.00	()	.35	()	-.14	()
Diff. - SE	-.19	(30)	.21	(14)	-.44(+)	(16)
- AN	-.23	()	.15	()	-.51 +	()
- ME	-.34(+)	()	-.28	()	-.42	()
- RA	-.07	()	.07	()	-.25	()
- FA	-.09	()	.31	()	-.32	()
- Ges.	-.22	()	.27	()	-.57 +	()
WIP - GF	-.09	(64)	-.18	(22)	-.05	(42)
- BG	.00	()	.08	()	-.02	()
- Ges.	-.05	()	-.18	()	-.02	()
WIP/IST	-.08	(55)	.00	(20)	-.11	(35)
KVT - Sorg	-.09	(56)	.47 +	(18)	-.34 +	(38)
- Z(abs.)	.00	()	-.24	()	.11	()
- F(")	.04	()	-.59 +	()	.35 +	()
d 2 - Ges.	.17	(50)	.53 +	(16)	.02	(34)
- F	-.06	()	-.07	()	-.05	()
DBP	.02	(54)	.30	(17)	-.09	(37)
FPI - 1	-.08	(59)	.00	(21)	-.11	(38)
- 2	-.03	()	.16	()	-.13	()
- 3	.08	()	.05	()	.03	()
- 4	-.05	()	-.05	()	-.06	()
- 5	-.15	()	-.07	()	-.22	()
- N	.01	()	.00	()	.00	()

Anmerkung: (+) heißt: signifikant verschieden von Null bei einseitigem t-Test
+ heißt: ... bei zweiseitigem t-Test
Diff. -SE: Differenz zwischen der Leistung des Pat. (im jeweiligen Subtest) zur durchschnittlichen Leistung der vormals zugehörigen Berufsgruppe

ten HVen die Pat. mit dem kürzeren Bewußtseinsverlust eher die besseren Leistungen erbrachten, war es bei den offenen HVen tendenziell gerade umgekehrt.

Die untersuchten Skalen des Persönlichkeitstests (FPI) ließen keine nennenswerten Zusammenhänge zur Dauer des Bewußtseinsverlustes erkennen.

3.5 Beziehung der Tests zum Lebensalter und zur verstrichenen Zeit nach dem Trauma

Das Lebensalter der Pat. zur Unfallzeit variierte von 19 bis zu 47 Jahren, die Zeitspanne zwischen dem Trauma und der jetzigen Untersuchung betrug zwischen 6 und 15 Jahren. Tab. 4 zeigt, daß die Korrelationen dieser beiden Variablen zu den Testresultaten sich nicht bedeutsam von Null unterscheiden. Als vage Tendenz deutet sich ein etwas schlechteres Abschneiden im Test bei zunehmendem Lebensalter an.

Tab. 4: Rangkorrelationen

Testvariable	Unfallalter	Zeitdifferenz
IST - ME	.03	.00
IST - Gesamt	.04	-.11
Diff. - Gesamt	-.17	-.04
WIP - Gesamt	-.11	
WIP / IST komb.	-.10	-.04
d 2	-.09	-.10

4. DISKUSSION

4.1 Die allgemeine intellektuelle Leistungsfähigkeit nach Hirntraumen

Das globale Niveau des geistigen Leistungsvermögens ist einer der Hauptfaktoren dafür, ob ein Hirnverletzter seinen beruflichen Anforderungen weiterhin gewachsen ist. In der Vielzahl der zu diesem Thema angestellten Untersuchungen wird grundsätzlich das Erleiden einer Intelligenzeinbuße fast nie in Abrede gestellt, jedoch herrscht Uneinigkeit über das Ausmaß derselben.

Viele Autoren beschränken sich in der quantitativen Abschätzung des Defektes auf recht vage Aussagen. ZILLIG (1948) beispielsweise weist nur darauf hin, daß die Intelligenz der HVen zwar vielfach noch innerhalb der Spielbreite der Norm liege, daß aber das Durchschnittsniveau erheblich gesenkt sei. Ähnlich resümiert FAUST (1972) in einem Sammelreferat den allgemeinen Stand der Forschung: der intellektuelle Abbau erreiche selten ein Ausmaß, daß man berechtigt wäre, von einer "traumatischen Demenz" zu sprechen. In jüngerer Zeit fand LUNDHOLM (1975) bei jedem von 30 untersuchten Pat. eine Minderung der allgemeinen Intelligenz ohne Angabe von Zahlen, wobei aber die Mehrzahl der Fälle nur leichtere Störungen aufwies. MILLER et al. (1965) fanden bei 10 von 100 Pat. mit schwerer HV (posttraumatische Amnesie durchschnittlich 13 Tage) eine Demenz.

In letzter Zeit hat der verstärkte Einzug von psychometrischen Tests in die Psychiatrie die Möglichkeit für eine exaktere quantitative Messung des Defektzustandes aufgetan. Dennoch haben die in der Literatur berichteten Ergebnisse einen erheblichen Schwankungsbereich (s. Tab. 5, S. 38). PAMPUS (1974a) z. B. fand für HVe bei einem IQ von 97,2 im WECHSLER-Test völlig durchschnittliche Werte, obwohl die herangezogenen Pat. bereits eine Auslese schwerer Fälle darstellten. Von 40 Pat. hatte sie nämlich nur diejenigen für die Untersuchung ausge-

Tab. 5
DIE INTELLIGENZ HIRNVERLETZTER
- Ergebnisse verschiedener Untersucher -

Autoren	Testverfahren	Hirnverletzte		Kontroll-Gruppe		Diff.
		IQ	(n)	IQ	(n)	
MANDELBURG	1975 Wechsler - Test	102	(40)	104	(40)	- 2
VIGOUROUX	1972 „	92	(59)			
PAMPUS	1974 „	97	(17)			
LOEWER	1967 „	90,5	(52)	99,5	(62)	- 9
WALKER et al.	1964 „	~90	(?)			
BLACK	1973,74 „ Shipley - Hartford	90 85	(100)	101,5	(40)	- 11,5
Gewogenes Mittel (unter Berücksichtigung der Stichprobengröße)		91,8	(268)			
Eigene Untersuchung		94,8 86,6 90,3	(82) (70) (70)	[[40]]		[- 10,4]

wählt, die noch zwei Jahre nach dem Unfall psychopathologisch auffällig waren. Allerdings ist die Aussagekraft wegen der kleinen Stichprobe ($n = 17$) nur begrenzt. Von noch günstigeren Testleistungen im WECHSLER-Test berichtet MANDLEBERG (1975), der bei 40 Hirntraumatikern einen durchschnittlichen IQ von 102 fand.

Die Mehrzahl der Untersucher ermittelte demgegenüber niedrigere Intelligenzleistungen. So erreichten LOEWERS (1967) untersuchte Pat. ($n = 52$) nur einen mittleren IQ von 90-91, während eine Kontrollgruppe "Gesunder" ($n = 62$) mittlere Werte zeigte (IQ = 99, ebenfalls WECHSLER-Test). WALKER und JABLON (1964) kamen in einer breit angelegten Studie mit HVen des Zweiten Weltkrieges zu dem Resultat, daß bei der Hälfte der Fälle der IQ unter 90 liege.

In neuerer Zeit legte BLACK (1973, 1974) in den USA eine Reihe von methodisch sehr sauberen Untersuchungen vor. Seine Versuchsreihen stützen sich auf insgesamt 100 Pat. und weisen daneben eine parallelierte Vergleichsstichprobe auf. Die Zusammenfassung der von BLACK für offene und gedeckte Traumen separat ermittelten Werte ergibt für den WECHSLER-Test ebenfalls einen IQ von ca. 90. In einem zusätzlich verwendeten andersgearteten Intelligenztest ("Shipley-Hartford Scale of Abstract Ability") lag der IQ hingegen nur bei 85.

Auch unsere Untersuchung zeigt eine auffallende Diskrepanz der Endresultate zweier verschiedener Tests. Der nach einer Kurzform des WECHSLER-Tests (WIP) ermittelte Wert (IQ = 94,8) vermittelt ein wesentlich günstigeres Bild als der Wert im IST nach AMTHAUER (IQ = 86,6).

Offenbar ist es sinnvoll, zur Abschätzung des intellektuellen Gesamtniveaus Hirnverletzter mehr als nur ein einziges Prüfverfahren heranzuziehen. Aus der Kombination der Ergebnisse zweier verschiedener Tests resultiert im Falle unserer Untersuchung ein IQ von 90,3.

Um nun zu einer möglichst neutralen Gesamtbilanz zu kommen, wurde aus den Einzelresultaten der verschiedenen Untersucher unter Berücksichtigung der jeweiligen Stichprobengröße ein gewogener Mittelwert

errechnet, der 91,7 beträgt (s. Tab. 5). Dieser Wert zeigt recht gute Übereinstimmung mit dem kombinierten Intelligenzwert unserer Untersuchung.

Unter Zusammenfassung von unseren und den im Schrifttum berichteten Resultaten ist damit festzustellen, daß das mittlere intellektuelle Leistungsvermögen von Hirntraumatikern in etwa an der unteren Grenze des Bevölkerungsdurchschnitts anzusiedeln ist. Hirntraumatiker sind demnach im Mittel intelligenter als knapp ein Drittel und weniger intelligent als gut zwei Drittel der sonstigen Bevölkerung.

Diese Schätzung des durchschnittlichen geistigen Niveaus der HVn sagt strenggenommen noch nichts über das Ausmaß der eigentlichen Leistungseinbuße aus. Die Differenz zum allgemeinen Bevölkerungsdurchschnitt darf nicht einfach als Index hierfür verwendet werden, da die Pat. gruppe ja möglicherweise schon vor dem Unfall unterdurchschnittlich gewesen sein mochte.

Genaugenommen setzen direkte Messungen eines intellektuellen Abbaues zumindest für den Einzelfall eine Untersuchung des Pat. schon vor dem Krankheitsereignis voraus. Da diese Idealforderung unerfüllbar ist, muß auf indirektem Wege das prämorbid Intelligenzniveau in Rechnung gestellt werden. LITTMANN (1975) und ebenso LOEWER (1967) betonen, daß eine Abschätzung dieses Niveaus für den einzelnen Fall bislang ein ungelöstes Problem sei.

So seien Rückschlüsse anhand "weicher" Kriterien wie Schul- und Berufsanamnese, sozialer Status, Angehörigenbericht usw. für wissenschaftliche Studien ebenso viel zu vage (LITTMANN) wie etwa viele Einschätzungen anhand angeblich "traumenresistenter" psychometrischer Testvariablen (LOEWER). Als einzig gangbarer Ausweg bietet sich somit die Aufstellung einer exakt parallelisierten Vergleichsstichprobe Nichthirnverletzter an, wie es etwa in der Untersuchung von BLACK (1974) geschehen ist. Auch LOEWER bezog eine Kontrollgruppe mit in seinen Versuchsplan ein, jedoch ohne eine exakte Parallelisierung. Das Mitführen einer Parallelgruppe hätte den Rahmen unserer Untersuchungen zu sehr ausgeweitet. Ein Ausweg tat sich jedoch dadurch auf,

daß der IST nach AMTHAUER als Besonderheit auch fundierte Durchschnittswerte über viele verschiedene Berufszweige enthält (nähere Erläuterung s. S. 15).

So diene der Medianwert der einzelnen Differenzen zwischen dem jetzigen IQ des Patienten und dem Mittelwert seiner vormaligen Berufsgruppe als Indikator des Ausmaßes der Leistungseinbuße.

Gemäß Abb. 2b (S. 20) beläuft sich die solchermaßen erschlossene Minderung für die Gesamtleistung im IST auf 10,4 Einheiten der IQ-Skalen.

Beim WIP hingegen, der eine solche Berechnung nicht zuließ, dürfte die Einbuße mit einiger Wahrscheinlichkeit geringer sein. Dieses Resultat harmoniert mit den Ergebnissen von BLACK (1973a, 1974) und LOEWER (1967), die Unterschiedsbeträge von 11,5 bzw. 9 zwischen Pat. - und Kontrollgruppen fanden (s. Tab. 5). MANDLEBERG hingegen ermittelte eine Differenz zur Kontrollgruppe von nur 2,1.

In einer Gesamtbilanz der verschiedenen Untersuchungen ist zu vermuten, daß die durchschnittliche Beeinträchtigung der Intelligenz durch ein Hirntrauma einen Betrag von ca. 12 Einheiten der IQ-Skala wohl nicht übersteigen dürfte, eher aber etwas geringer anzusetzen ist.

Diese Feststellung trifft nur für das Gros der Traumatiker zu und schließt das Vorkommen vieler Fälle mit extremen Defektzuständen einerseits und von einigen Fällen mit völlig unversehrter Intelligenz andererseits nicht aus.

4.2 Die Intelligenzstruktur der Hirntraumatiker

Neben der globalen Beurteilung des geistigen Niveaus ist es von Interesse, ob die hirntraumatische Leistungsminderung alle intellektuellen Teilbereiche in gleichem Ausmaß durchdringt, oder ob manche Dimensionen davon mehr betroffen sind als andere.

Im Schrifttum wird wiederholt darauf hingewiesen, daß die Störungen der HVen weniger im sprachgebundenen und theoretischen, als vielmehr im sog. praktischen, anschauungsgebundenen Denken liegen sollen. Gestützt wird diese Hypothese vor allem durch sehr zahlreiche Untersuchungen mit dem WECHSLER-Test, die durchgängig im Handlungsteil eine gravierendere Leistungseinbuße nachweisen, wohingegen der Verbalteil gegenüber der Norm fast unverändert bleibt (z. B. MANDLERBERG 1975, LOEWER 1967, OBRADOR 1973, VIGOUROUX 1972, PAMPUS 1974).

Weiter wurde aufgezeigt, daß auch innerhalb des Handlungsteils des WECHSLER-Tests (HAWIE) einige Subtests gegen Hirnverletzungen recht beständig sind, so das "Rechnerische Denken" und das "Figurenlegen", während sich der "Zahlen-Symbol-Test" sowie der "Mosaiktest" als besonders anfällig zeigen. Es wäre demnach eine unzulässige Verallgemeinerung, für die Gesamtminderleistung im Handlungsteil einfach eine durchgängige Störung sämtlicher Faktoren des anschaulichen, sprachfreien Denkens verantwortlich zu machen. Umgekehrt scheint es aber auch voreilig, aufgrund der relativ guten Leistungen im Verbalteil eine generelle Unversehrtheit aller sprachgebundenen Intelligenzfaktoren anzunehmen.

Diese Einwände werden durch die Resultate unserer Untersuchung sehr bestärkt. Im Intelligenz-Struktur-Test (IST), der eine etwas klarere Unterteilung in einzelne Begabungskomponenten vornimmt als der WECHSLER-Test, wiesen entgegen der Erwartung ausgerechnet die Variablen des sprachgebundenen Denkens ("Urteilsbildung" und "Kombinationsvermögen") die massivsten Beeinträchtigungen auf. Umgekehrt zeigten sich die geringsten Schwächen bei der "Figurenauswahl" (FA), also bei einer Variablen, die dem Anschein nach eine Ähnlichkeit mit dem Handlungsteil des HAWIE hat.

Dem entspricht auch ein Ergebnis von BLACK (1973a), der besonders niedrige Werte der HVen in einem Test zur Erfassung theoretischer Denkfunktionen fand ("Shipley Hartford Conceptual Quotient").

Es bleibt daraus zu folgern, daß die vertrauten Gegensatzpaare wie "sprachgebundenes, theoretisches versus anschauliches, praktisches Denken" vielleicht nicht die entscheidenden Kriterien dafür sein mögen, ob sich geistige Funktionen als beständig oder empfindlich gegenüber Hirntraumen verhalten.

Auch andere Versuche, die verschiedenartigen intellektuellen Mängel der HVen auf eine allgemeine "Grundstörung" zurückzuführen, erscheinen als zu weitgehende Vereinheitlichung. RIEGER (nach FAUST 1956) nennt hier die "Unfähigkeit des Auseinandernehmens und Zusammensetzens", wobei er sich auf das allgemein schlechtere Abschneiden der HVen im Mosaiktest des HAWIE stützt. Dem widerspricht aber die Beständigkeit der Leistungen sowohl im "Figurenlegen" des HAWIE (LOEWER 1967) sowie in der "Figurenauswahl" (FA) des IST, denn auch diese beiden Subtests haben mit Zergliedern und Zusammenfügen von Gestalten zu tun.

Nach der Auffassung von GOLDSTEIN und auch BIRKMAYER wiederum (nach KINZEL 1972) liegt eine entscheidende Grundstörung im Abstraktionsvermögen. Demnach seien HVe reizgebunden, das Wort haften am Konkreten, weshalb die Pat. den allgemeinen Sinn etwa von Sprichwörtern nicht erfassen könnten. Im Gegensatz dazu sprechen jedoch die von LOEWER (1967) und auch von uns ermittelten günstigen Werte im "Gemeinsamkeitenfinden" (GF) eher für ein ungestörtes Abstraktionsvermögen.

In unserer Untersuchung ist der krasse Gegensatz zwischen der recht günstigen Leistung im "Gemeinsamkeitenfinden" (GF) und der extrem abfallenden Leistung in der "Kombinationsfähigkeit" (AN) des IST auffallend, obwohl beide Subtests mit abstraktem Denken zu tun haben.

Vielleicht läßt sich dieser scheinbare Widerspruch durch das Konzept von "Flexibilität und Festigung" nach AMTHAUER (1970) erklären. Während die "Analogieaufgaben" (AN) nämlich ein gutes Umstellungsvermögen, also hohe Flexibilität voraussetzen, erfordern nach AMTHAUER das "Gemeinsamkeitenfinden" (GF) sowie das rechnerische

Denken gerade das Gegenteil, eine Festigung der kognitiven Strukturen. Da die HVen in den beiden letztgenannten Fähigkeiten bei uns recht gut abschneiden, leiden sie also weniger an einer Beeinträchtigung der Bildung klarer kognitiver Strukturen ("Festigung"), sondern eher an einer mangelnden geistigen Wendigkeit ("Flexibilität").

Auch die reduzierte Fähigkeit im "Zahlen-Symbol-Test" des HAWIE, der von WECHSLER selbst (1961) und von LOEWER (1967) als empfindlicher Test für HVe angesehen wird, hat zumindest dem Eindruck nach mit einem raschen Umstellen des Denkablaufes zu tun. Auch dies würde sich damit in das Konzept einer verminderten Flexibilität einordnen lassen. Trotzdem erscheint dieses Konzept noch als sehr hypothetisch, auch vermag es nicht alle intellektuellen Ausfälle zu erklären, so z. B. nicht die Minderleistung im Subtest "Urteilsvermögen" (SE) des IST.

Nach der Auffassung weiterer Autoren sind besonders diejenigen Leistungen gestört, die den simultanen Überblick über eine komplexe Gegebenheit mit viel Details und deren sinnvolle Bearbeitung zur Voraussetzung haben. Hingegen würden kurze, fortschreitende Aufgaben besser bewältigt (BAY 1953). Diesen Aspekt der Komplexität meint vielleicht auch BIRKMAYER (nach KINZEL 1972) mit seiner Auffassung, die hirntraumatische Leistungsminderung komme um so mehr zum Tragen, je differenzierter die zur Bewältigung einer Aufgabe erforderliche geistige Funktion sei.

Der Ansatz stimmt in etwa damit überein, was die gestaltpsychologische Schule beim Denken als den "Schritt zum Ganzen" beschrieben hat (DUNCKER 1935). Allerdings läßt sich dieser Problematik mit den herkömmlichen Testverfahren, die durchweg nur aus kurzen, leicht überschaubaren Einzelaufgaben zusammengesetzt sind, nur unzulänglich beikommen. Möglicherweise kann aber das Konzept einer hirntraumatischen Reduktion der maximalen Komplexität des Denkvorganges dafür verwendet werden, um die schwachen Leistungen gerade im "Mosaiktest" des HAWIE zu erklären, wie sie in verschiedenen Untersuchungen auftraten (WECHSLER 1961, LOEWER 1967).

Im "Mosaiktest" steigt nämlich der Schweregrad der Aufgaben vor allem dadurch an, daß ein aus Bauklötzen nachzubildendes Vorlagemuster immer unüberschaubarer und komplexer wird.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die verletzungsbedingte Leistungsminderung keineswegs alle Intelligenzvariablen gleichermaßen betrifft, vielmehr reagieren die Teilfunktionen der Intelligenz mit sehr unterschiedlicher Empfindlichkeit auf die Schädigung, wie es sich aus der unterschiedlich starken Störbarkeit der einzelnen Subtests sowohl des WECHSLER-Tests als auch des IST nach AMTHAUER ergibt.

Zur Erklärung der spezifischen Störungsmuster in den Untertests werden in der Literatur verschiedene grundlegende Dimensionen der Intelligenz herangezogen, die besonders empfindlich auf Hirnläsionen reagieren sollen. Über die Art dieser Dimensionen liegen aber noch keine hinreichend gesicherten Aussagen vor. Nach Einbeziehung unserer Resultate in diejenigen anderer Untersucher scheint der Kern der hirnorganischen Intelligenzminderung weniger in einem reduzierten sprachgebundenen, theoretischen Denken, im verminderten Abstraktionsvermögen oder in einer Unfähigkeit des Analysierens und Zusammensetzens zu liegen, wie es in der Literatur zuweilen gefordert wird, schon eher mögen die Grundstörungen in einer herabgesetzten Flexibilität und eventuell auch Komplexität des Denkens anzusiedeln sein.

4.3 Das Gedächtnis

Im allgemeinen Sprachgebrauch reden wir gewöhnlich von "der Intelligenz" und von "dem Gedächtnis". Bei näherer Betrachtung insbesondere durch faktorenanalytische Studien zeigt sich, daß nicht nur der intellektuelle Bereich, sondern auch das Gedächtnis in viele Einzelkomponenten aufgeschlüsselt werden kann. In einer Zusammenstellung solcher Funktionen, wie sie etwa von GUILFORD (1965) vorgenommen wurde, finden wir z.B. getrennt voneinander ein Gedächtnis spezifisch für visuelle

Gegebenheiten, ein anderes für auditive Inhalte, des weiteren für sinnfreie Zusammenhänge oder für sinnvolle Zusammenhänge, für zeitliche Abfolgen usw.. Wenn eine solch detaillierte Aufgliederung auch statistisch begründet und wissenschaftlich notwendig ist, so mußten wir in unserer Untersuchung zwangsläufig vereinfachen.

Wesentlich praktikabler als diese Systematik erscheint eine grobe Unterteilung der Gedächtnisfunktion nach der Zeitspanne zwischen der Darbietung der Lerninhalte und deren Reproduktion. Es hat sich hierbei durchgesetzt, mit dem Kurzzeitgedächtnis und dem Langzeitgedächtnis mindestens zwei verschiedene Funktionen zu fordern.

Manche Autoren unterteilen das Langzeitgedächtnis noch weiter in ein "Frischgedächtnis" und ein "Ferngedächtnis" (PETSCHKE 1968). Die Zeitdauer für das Kurzzeitgedächtnis (unmittelbares Gedächtnis) wird recht übereinstimmend auf 30 Sek. begrenzt, für das Frischgedächtnis schwanken diese Angaben in der Literatur zwischen 2 Minuten und 3 Wochen.

BROOKS (1975) fordert unterschiedliche Speichermechanismen für Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis nicht nur in neurophysiologischer, sondern auch in psychologischer Hinsicht: im Kurzzeitgedächtnis haben nur sehr wenige Informationen Platz und werden in optischen, akustischen oder artikulatorischen Eigentümlichkeiten gespeichert, während im Langzeitgedächtnis viel Information abgelagert werden könne, und zwar mehr in semantischer Form.

Psychometrische Untersuchungen mit Hirntraumatikern kamen zu folgenden Ergebnissen: BAKARE et al. (1972) fand bei einer Messung des Langzeitgedächtnisses keinen Leistungsabfall gegenüber der Norm, allerdings betrug die Stichprobengröße nur $n = 10$.

LEVIN (1976) hingegen fand bei verschiedenen Experimenten mit visuellen Gestalten eine Beeinträchtigung der HVen ($n = 24$). Dabei erwies sich gerade das Langzeitgedächtnis als besonders empfindlich, während das Kurzzeitgedächtnis nur wenig verwundbar erschien.

Eine besonders gründliche Studie führte in neuerer Zeit BROOKS (1976) in Glasgow durch, wofür er die "Wechsler Memory Scale" (WMS) verwendete. Er stellte fest, daß ein schweres Schädelhirntrauma einen späteren Effekt auf Gedächtnis und Lernen habe. Im einzelnen schnitten die 82 HVn gegenüber einer Kontrollgruppe in fast allen untersuchten Variablen schlechter ab, so im "assoziativen Lernen" (Einprägen von Wortpaaren), in "visueller Reproduktion" (Nachzeichnen einfacher geometrischer Gebilde), im "logischen Gedächtnis" (Geschichten nacherzählen) u. a. .

Darüber hinaus fand er, daß dieses Leistungsdefizit sich bei einer verzögerten Wiedergabe ("delayed recall") von einer Stunde stärker manifestierte als bei der üblichen Reproduktion nach nur wenigen Minuten. Bei den Aufgaben mit extrem kurzer Zeit zwischen Darbietung und Wiedergabe (z. B. Nachsprechen von Zahlen) zeigte sich keine Minderleistung. BROOKS zog daraus den Schluß, daß Hirnverletzte bei einem normalen Kurzzeitgedächtnis über ein reduziertes Langzeitgedächtnis verfügen.

BLACK (1973a) unterzog bei einer Untersuchung in den USA 100 HVe ebenfalls einer Messung mit der WMS. Die Minusdifferenz zu einer Vergleichsstichprobe betrug bei den offenen HVen nur 0,6, bei gedeckten HVen aber 12 Einheiten der IQ-Skala, was einer mittleren Differenz von ca. 6 entsprach.

Allen angeführten Untersuchungen gemeinsam war, daß bei den Pat. das Unfallereignis höchstens zwei Jahre, meist aber noch kürzere Zeit zurücklag. Da die zerebralen Restitutionsvorgänge u. U. noch länger andauern können (GERSTENBRAND 1967), bleibt es ungewiß, ob die ermittelten Beeinträchtigungen nur temporären Charakter haben, oder aber ob sie tatsächlich als dauerhafte Restschäden anzusehen sind, wie es die Autoren behaupten.

In diesem Punkt vermag unsere Untersuchung weiterzuhelfen, bei der die Zeitspanne zwischen Unfall- und Testdatum mit durchschnittlich 9 Jahren erheblich höher angesetzt war und daher beim einzelnen Pat. die

Restitutionsvorgänge zum Stillstand gekommen sein dürften.

Der verwendete Test "Merkfähigkeit" (ME) bestand darin, mehrere Reihen geläufiger Wörter binnen 3 Minuten einzuprägen und innerhalb der 6 darauffolgenden Minuten zu erinnern. Es wurde somit vorwiegend das Frischgedächtnis, also die kürzere Variante des Langzeitgedächtnisses, geprüft. Dem ermittelten Gesamtergebnis (Standardwert = 85, vgl. Abb. 2a, S. 20) zufolge wäre die Merkfähigkeit Hirnverletzter schlechter als recht niedrig einzustufen. Um aber das Ausmaß der eigentlichen Schädigung abzuschätzen, dürfen die Pat. nicht mit der Gesamtbevölkerung verglichen werden (SW = 100), sondern nur mit der Teilpopulation, der sie von Berufs wegen einmal angehörten.

Es ergibt sich sodann ein wesentlich günstigeres Bild, denn die so veranschlagte Gedächtnis-Einbuße für semantische Inhalte beläuft sich auf nur 4,5 Einheiten der IQ-Skala (Abb. 2b, S. 20). Dieses Ergebnis bewegt sich in etwa in der Größenordnung des Resultats von BLACK (s. o.).

Insgesamt ist also zu folgern, daß eine Schädelhirnverletzung eine dauerhafte Beeinträchtigung der Gedächtnisfunktion nach sich zieht. Unter Berücksichtigung der Resultate verschiedener Untersuchungen trifft dies nicht nur für das Einprägen von verbalem, sondern vermutlich auch andersartigem Lernmaterial zu (BROOKS, BLAKE (s. o.).

4.4 Konzentrationsfähigkeit

Während die Intelligenz und das Gedächtnis als die kognitiven Funktionen im engeren Sinne gelten, enthält die Aufmerksamkeit darüber hinaus auch Momente des Antriebs. Sie ist für das Bewältigen von Problemen insofern von Bedeutung, als sie überhaupt erst die Voraussetzung für den eigentlichen Denkvorgang schafft. Um nämlich einen Sachverhalt realitätsgerecht geistig bearbeiten zu können, muß er zuvor in unser Bewußtsein gelangen, d. h. unsere Aufmerksamkeit erhalten. SÜLLWOLD (1954) unterscheidet zwischen "unwillkürlicher Aufmerksamkeit", bei der sich ein Objekt ohne unsere Absicht gewissermaßen aufdrängt,

und "willkürlicher Aufmerksamkeit", wobei wir den Vorsatz haben, uns bestimmten Objekten zuzuwenden. Wir beschäftigen uns im folgenden nur mit der willkürlichen Form, die wir auch als "Konzentrationsvermögen" bezeichnen wollen.

Ebenso wie Intelligenz und Gedächtnis hat auch die Konzentrationsfähigkeit verschiedene Komponenten. SÜLLWOLD (1954) etwa fand durch eine Faktorenanalyse drei voneinander unabhängige Dimensionen allein in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Materials, auf das sich die Aufmerksamkeit richten soll. In unserer Untersuchung mit Hirntraumatikern schien es jedoch praktikabler, sich mit zwei Hauptaspekten anderer Art zu begnügen, nämlich mit der Sorgfalt und dem Tempo.

Wie die Ereignisse im KVT und d2-Test zeigen (s. Abb. 3a, S. 24), sind die HVen bei Sorgfaltsarbeiten kaum, bei Tempoarbeiten hingegen stärker beeinträchtigt. Bei sorgfaltsbetonten Verrichtungen (KVT) mit freier Wahl des Tempos ist die Exaktheit der Ausführung völlig normal, sie wird jedoch durch einen erheblich größeren Zeitaufwand erkauft. Die Bearbeitungszeit war nämlich hier anderthalb mal so lang wie beim Durchschnitt.

Unter einem spürbareren äußeren zeitlichen Druck (d2) vermögen Hirntraumatiker ihre Auffassungsgeschwindigkeit ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit zu steigern, jedoch erreichen sie das Tempo "Gesunder" nur unvollständig ($SW_{d2} = \sim 91$).

Auch andere Autoren berichten von sehr ähnlichen Ergebnissen. PFEIFFER (nach ZILLIG 1948) fand, daß die Leistungsminderung der HVen sich weitaus stärker in vermehrtem Zeitaufwand als in erhöhter Fehlerzahl offenbart. Ebenso berichtet KINZEL (1972) für den einstündigen PAULI-Test von einer nur quantitativen, nicht aber qualitativen Leistungsreduktion.

Nach POPPELREUTHER (nach KINZEL 1972) gilt die Verlangsamung auch für rein körperliche Arbeit.

BENTON (nach KINZEL 1972) wies nach, daß auch die Reaktionszeiten der HVen verlängert sind, dies besonders unter der Instruktion, "sorg-

fältig" und entspannt zu arbeiten. LOEWER (1967) fand eine verringerte Geschwindigkeit auch bei gedanklichen Vorgängen.

Diese gleichlautenden Befunde aus verschiedenen Leistungsbereichen unterstützen die von BAY (1953) formulierte Hypothese, daß bei HVen vornehmlich eine Verlangsamung aller seelischen Abläufe auffalle. BAY macht hierfür eine allgemeine Antriebsstörung verantwortlich, wobei die Spontaneität stärker als die Fremdanregbarkeit betroffen sei. Auch diese zweite Hypothese deckt sich sowohl mit BENTONs als auch mit unserem Resultat, daß nämlich das Verlangsamungsphänomen bei selbstgewähltem Tempo deutlicher hervortritt als bei einem von außen forcierten Tempo.

Im Zusammenhang mit der Antriebsminderung ist in der Literatur auch von einer vorzeitigen Ermüdbarkeit der HVen bei konzentrierter Arbeit die Rede.

BAUMANN (1974) stellte in der Leistungsverlaufskurve des PAULI-Tests, bei dem der Pb eine Stunde lang einfache Additionen durchführen muß, eine zunehmende Fehlerhaftigkeit und mit fortschreitender Zeit echte Unverträglichkeitsreaktionen fest. Demgegenüber fand KINZEL (1972) überhaupt keine verminderte Leistungsgüte in dem gleichen Test. Auch bei unserer Untersuchung gaben die zeitlichen Verlaufskurven für den d2 und den KVT keinerlei Hinweis für einen vorzeitig einsetzenden Leistungsabfall (s. Abb. 5b S. 25). Daraus läßt sich hinsichtlich der Belastbarkeit folgern, daß Hirntraumatiker zumindest über kürzere Zeitspannen hinweg - bei Sorgfaltsarbeit hier ca. 20 Minuten, bei Tempoarbeit 5 Minuten - ihre Aufmerksamkeit auf gleichbleibendem Niveau zu halten vermögen.

Die obigen Befunde lassen sich in etwa folgendermaßen zusammenfassen:

- Hirntraumatiker zeigen beim Arbeiten allgemein eine Verlangsamung. Diese zeigt sich weniger unter einem äußeren zeitlichen Druck, besonders stark hingegen dann, wenn man die HVen ihrem Eigentempo überläßt.

- Im Gegensatz zur Antriebskomponente ist die Kritikfähigkeit der eigenen Leistung gegenüber, wie sie sich in der Arbeitsgenauigkeit manifestiert, nicht spürbar beeinträchtigt. Der Temperamentsanteil der Aufmerksamkeit scheint demnach stärker gestört zu sein als ihre kognitive Komponente.
- Bezüglich des Durchhaltevermögens über längere Zeit liegen in der Literatur widersprüchliche Ergebnisse vor. Nach unseren Ergebnissen scheint sich jedoch für das Gros der Pat. zumindest bei kürzeren Arbeiten noch kein Ermüdungseffekt einzustellen.

4.5 Praktische Fähigkeit

Fast alle wissenschaftlichen Untersuchungen an HVen beschäftigen sich mit der Leistungsfähigkeit der Pat. auf geistigem Gebiet. Demgegenüber ist der Sektor der praktischen Fähigkeiten noch kaum in Angriff genommen worden, obgleich diese für die berufliche Wiedereingliederung vielleicht ebenso bedeutsam sein mögen. Denn letzten Endes entstammen die HVen bevorzugt Berufen mit körperlicher Arbeit, da dort die Unfallgefahr naturgemäß größer ist als etwa bei einer Bürotätigkeit. In unserer Untersuchung wurde daher in Form der "Drahtbiegeprobe" ein kurzer Test mit verwendet, der auf das handwerkliche Können abzielen soll.

Auch in diesem Prüfverfahren lagen die Hirntraumatiker mit einem SW von 91 im unteren Bereich des Durchschnitts. Dieser Wert ist auf dem gleichen Niveau angesiedelt wie schon die Werte für die gesamte Intelligenz und für die Aufmerksamkeit (Tempokomponente). Es wäre jedoch voreilig, dieses Ergebnis, das nur anhand eines einzelnen Tests gewonnen wurde, derart zu verallgemeinern, daß HVe auch in allen anderen möglichen praktisch-manuellen Fähigkeiten ähnlich beeinträchtigt seien. Denn eine so kurze Aufgabe wie das Nachformen einer Figur aus einem Stück Draht darf nicht als stellvertretend für die Vielzahl praktischer

Tätigkeiten angesehen werden. Überdies betont sie recht stark kognitive Aspekte wie Augenmaß und planvolles Vorgehen, erfaßt also mehr als nur das reine Handgeschick.

Es bleibt demnach ungeklärt, ob die Minderleistung in der "Drahtbiegeprobe" mehr auf der Geschicklichkeitskomponente selbst oder mehr auf der bekanntermaßen leicht eingeschränkten intellektuellen Fähigkeit der HVen beruht.

4.6 Der affektive Bereich

4.6.1 Allgemeines

KINZEL (1972) hat in einem Sammelreferat die in der Literatur häufig anzutreffenden Symptombezeichnungen zusammengestellt, die zur Charakterisierung des hirntraumatischen Defektzustandes verwendet werden. Seine Auszählung stützt sich auf die Publikationen von 24 verschiedenen Experten auf diesem Gebiet. Die Beschreibungstermini sind nach der Rangfolge der Häufigkeit ihrer Erwähnung geordnet:

1. Affektinkontinenz
2. Reizbarkeit
3. Stumpfheit, Apathie
4. Schwerfälligkeit
5. Aufmerksamkeitsstörung
6. Störung des Taktes
7. Gedächtnisstörungen
8. Umstellungsschwierigkeiten
9. Mangel an Spontaneität
10. Verlust an Energie
11. Urteils- und Kritikschwäche
12. Sozialer Rückzug
13. Störungen im Plan- und Entwurfvermögen

Wenn auch über diese Formulierungen weitgehend Kongruenz in der Literatur herrscht, so besteht Uneinigkeit über Versuche, diese Kategorien in Sammelbegriffen zu vereinigen. Manche solcher Begriffe seien nach KINZEL zu eng gefaßt, wie etwa die "posttraumatische Neurasthenie" (BRUN), andere zu allgemein gehalten wie etwa das "psychoorganische Syndrom" (BLEULER). Auch seien manche Begriffe irreführend, wie z. B. die geläufige "traumatische Hirnleistungsschwäche". Bei POPPELREUTHER etwa steht dieses Etikett für eine Herabsetzung der allgemeinen geistigen Leistungsfähigkeit und auch für Persönlichkeitsveränderungen. FAUST (1955) hingegen grenzt denselben Begriff ein, indem er die "Wesensveränderungen" ausklammert.

Die verwirrende Vielfalt der verschiedensten Begriffsbildungen und Symptomenbeschreibungen, wie sie durch bloße eindrucksqualitative Beurteilungen zustande gekommen sind, erweckt das Bedürfnis nach einer klaren Gliederung und nach Aussagen mit allgemeiner Gültigkeit. Ferner lassen diese typisierenden Beschreibungskategorien Informationen darüber vermissen, in wie vielen Fällen und in welchem Ausprägungsgrad sie bei Hirntraumatikern vorkommen.

Zur weiteren Abklärung dieser Probleme bieten sich wiederum psychologische Testverfahren an. Allerdings läßt sich bislang der affektive Bereich hiermit weniger gut beleuchten als etwa der kognitive Sektor der Persönlichkeit. So erfassen zwar die projektiven Verfahren, wie etwa der RORSCHACH-Test, einen sehr breiten Ausschnitt der allgemeinen Affektivitätslage; sie eignen sich jedoch mehr für den Einzelfall als für exakte wissenschaftliche Studien, zumal sie zu sehr der subjektiven Meinung des Beurteilers unterliegen. Die psychometrischen Verfahren in Fragebogen-Form sind demgegenüber zwar objektiver und auch besser quantifizierbar, erfassen dafür aber nur schmale Ausschnitte der Persönlichkeit. Alle Auffälligkeiten außerhalb ihres engen "Richtstrahls" bleiben dadurch unbemerkt.

In jüngerer Zeit unternahm BLACK (1974c) einen Versuch, das Syndrom der Wesensänderungen nach HVEN psychometrisch zu definieren.

Er verwendete hierzu das MMPI ("Multiphasic Minnesota Personality Inventory"), das sich auch in Deutschland eingebürgert hat. Sein Vorhaben, ein charakteristisches Profil für Hirntraumatiker nachzuweisen, ließ sich aber damit nicht verwirklichen.

Auch unsere Untersuchung hatte das Ziel, mit psychometrischen Mitteln das Syndrom der hirnorganischen Wesensänderungen zu beschreiben. Im Gegensatz zum MMPI erfaßt das von uns verwendete "Freiburger Persönlichkeits-Inventar" (FPI) nicht spezifisch psychopathologische Dimensionen, sondern mehr universelle Persönlichkeitsfaktoren.

4.6.2 Depressivität, Reizbarkeit, Geselligkeit

Wie die Ergebnisse zeigen (Abb. 1, S. 18), decken sich die Durchschnittswerte Hirnverletzter bei den Skalen "Depressivität", "Reizbarkeit" und "Geselligkeit" so gut wie vollständig mit dem Bevölkerungsdurchschnitt, die drei übrigen Skalen ("Nervosität", "Aggressivität" und "Neurosebereitschaft") weichen signifikant davon ab.

Während das Vorhandensein dieser Normabweichungen eindeutige Interpretationen gestattet, ist umgekehrt das Ausbleiben solcher Differenzen mehrdeutig. Ein durchschnittlicher Gesamtwert wie bei "Depressivität", "Reizbarkeit" und "Geselligkeit" kann ja einerseits daraus resultieren, daß sich die Pat. tatsächlich in diesen Skalen nicht vom allgemeinen Durchschnitt unterscheiden, er könnte andererseits aber auch etwa dann zustande kommen, wenn sich die Pat. in zwei Gruppen an beiden entgegengesetzten Extremlagen einer Skala ansiedeln würden.

Tatsächlich weist die Verteilung entlang der Skala 3 ("Depressivität") einen Häufigkeitsgipfel im "depressiven" Bereich (SW = 80-89) und einen zweiten im Bereich der "gehobenen Grundstimmung" (SW = 100-109) auf. Möglicherweise spricht dieser Befund für eine Bipolarität der hirnorganischen Wesensänderung hinsichtlich der Stimmungslage. Auch nach FAUSTs (1955) Angaben finden sich bei HVen gehäuft euphorische

unbekümmerte Zustände einerseits und chronisch dysphorische andererseits.

Analog spricht BAY (1953) von posttraumatischen Zustandsbildern der Apathie und gemütsmäßigen Stumpfheit auf der einen und von solchen der Affektinkontinenz und Reizbarkeit auf der anderen Seite. Diese Aussage fand in unseren Resultaten jedoch keine Entsprechung, da die Dimension "Reizbarkeit versus Stumpfheit" annäherungsweise eine Normalverteilung aufwies. Ebenso war auch das Verteilungsmuster entlang der Skala "Geselligkeit" unauffällig.

4. 6. 3 Aggressivität

Wie Abb. 1 (S. 18) zeigt, liegt der mittlere Aggressivitätspegel der untersuchten HVen-Gruppe auf einem sehr niedrigen Niveau. Dies überrascht um so mehr, als in der Literatur oft von einer Triebenthemmung und von Affektausbrüchen dieser Pat. die Rede ist. Der Widerspruch läßt sich allerdings durch die Erkenntnis auflösen, daß mit der Skala 2 des FPI eher eine spontane Form der Aggressivität gemeint ist, die viele Komponenten von allgemeiner Aktivität, aber auch von Sadismus beinhaltet. Die in der Literatur beschriebenen Explosivreaktionen hingegen werden eher in der Skala 4 ("Reizbarkeit") erfaßt, wo die HVen im Durchschnittsbereich lagen. Während Hirntraumatiker also im Affekt mitunter einmal aggressiv werden mögen, so ist dagegen ihre spontane Angriffslust bei Zugrundelegung unserer Resultate als sehr gering einzustufen.

4. 6. 4 Vegetative Irritierbarkeit

Eine mäßige Erhöhung weist Skala 1 auf ("Nervosität"), die als Gradmesser vegetativer Beschwerden angesehen werden kann. Die Fragen

zielen z. B. auf vermehrte Empfindlichkeit gegen Lärm-, Licht- oder Witterungsreize ab, auf ein gesteigertes Schmerzempfinden, auf Schwindel, Kopfweg, Energielosigkeit usw.. Diese Symptome sind weitgehend deckungsgleich mit denjenigen, die im Schrifttum unter dem Begriff der "traumatischen Hirnleistungsschwäche" zusammengefaßt sind.

Nach FAUST (1972) z. B. besteht das Kernstück dieses Syndroms in vegetativen Störungen, wofür er eine Hirnstammeinträchtigung verantwortlich macht. Das Syndrom sei darüber hinaus sehr unspezifisch und komme etwa auch als Begleiterscheinung internistischer Leiden vor.

Da auch ZEH (1954) die enge Verwandtschaft der "traumatischen Hirnleistungsschwäche" mit dem allgemeinen Syndrom der vegetativen Labilität betont, dürfen wir mit einiger Berechtigung die Skala 1 ("Nervosität") in ungefähr als Anzeiger für das Ausmaß der "traumatischen Hirnleistungsschwäche" ansehen.

Zunächst läßt der leicht erhöhte Medianwert der HVen in Skala 1 nur vermuten, daß Hirntraumatiker im allgemeinen eine geringfügig gesteigerte vegetative Labilität besäßen. Da aber gerade bei dieser Skala sehr große Unterschiede zwischen den Pat. bestanden, wie die Streuung ($s = 19$) beweist, ist dem nur bedingt zuzustimmen. Eher scheint es so zu sein, daß die traumatische Hirnleistungsschwäche bei manchen Pat. in einer starken Ausprägung anzutreffen ist, während andere davon völlig frei zu sein scheinen. Auch FAUST (1972) betont, daß die häufig nachweisbaren vegetativen Störungen bei einigen Pat. völlig fehlen. Diese Pat. seien nicht reizempfindlich und verfügten u. U. sogar über vermehrte vitale Reserven.

Wenn also unsere Untersuchung die Existenz der traumatischen Hirnleistungsschwäche als einer möglichen Spätfolge nach HVen prinzipiell wohl bestätigt, so bestärkt sie andererseits die Zweifel an der Forderung, daß diese Veränderungen unausweichlich (nur in verschiedener quantitativer Abstufung) bei jedem Hirnverletzten eintreten müßten.

4.6.5 Zum Problem der posttraumatischen Neurose

Die Frage, ob ein Hirntrauma die Entstehung von Neurosen begünstigt oder nicht, hat viele Autoren beschäftigt und ist Gegenstand sehr widersprüchlicher Meinungen.

So wird von manchen Forschern behauptet, daß nach HVen gehäuft Neurosen anzutreffen seien. FISCHER (in BRUN 1963) erwähnt eine Zahl von 58 % (!) Neurotikern aus einem untersuchten Kollektiv von 1648 Pat. mit Schädeltraumen. (FISCHER rechnet hierzu jedoch nicht nur reine Psychoneurotiker, sondern auch Aktual- oder vegetative Neurotiker. Letztere Gruppe ist bei uns hingegen eher unter die Dimension "vegetative Labilität" einzuordnen.) Auch z. B. KLOOS (in REHWALD 1956), DOUTHEAU (1976) und DIKMEN (1974) sprechen sich für eine Häufung neurotischer Fehlhaltungen nach Hirntraumen aus.

Nach einer Untersuchung von GATTUSCO (1972) entwickelten demgegenüber nur 268 von 20.000 HVen eine Neurose, auch bei MILLER (1965) waren es nur 4 von 100 Pat..

Ebenso glaubt auch FAUST (1956), daß echte Neurosen nach HVen nur selten entwickelt werden, trotz einer Fülle von Konfliktstoffen, die eine HV mit all ihren Veränderungen im Sozialgefüge zur Folge haben könne. Ähnlich meint MUTSCHLER (1956), daß eine Einschränkung der kritisierenden und urteilenden Funktionen, etwa beim Stirnhirnverletzten, das Aufkommen von Konflikten kaum zulasse, also geradezu neurosewidrig wirke. Diese Hypothese würde sogar durch ein Nebenergebnis von FISCHERs Untersuchung (s. o.) unterstützt, der mit zunehmender Schwere des Traumas eine abnehmende Neurotisierung fand.

Unsere Untersuchung erbrachte für die Skala N des FPI einen Medianwert von nur SW = 91 und bestärkt damit die Vermutung, daß Hirnverletzte eher eine geringe Neurosebereitschaft besitzen. Hierdurch ist allerdings noch nichts ausgesagt über die Häufigkeit manifesten Neurosen selbst, denn die Neurosebereitschaft ist nur als eine Disposition für die Erzeugung neurotischer Symptome anzusehen. Ob es dann zu

einer Symptombildung kommt, hängt zusätzlich noch von den situativen Gegebenheiten ab, in die das Individuum eingebettet ist (nach EYSENCK, in GUILFORD 1965).

Wenn nun mancherorts in der Literatur einerseits von einem gehäuftem Auftreten manifester Neurosen berichtet wird, andererseits nach unserer Untersuchung die Neurosebereitschaft Hirnverletzter eher als unterdurchschnittlich einzustufen ist, so ist zu vermuten, daß für die Entwicklung der neurotischen Symptomatik weniger eine labile Charakterdisposition als ein massiver situativer Konfliktdruck oder vielleicht rentenneurotische Motive maßgeblich sein dürften.

Auch FAUST (1956) und MUTSCHLER (1956) weisen darauf hin, daß der Hirntraumatiker aufgrund seiner Defekte in stärkerem Maße auf Schwierigkeiten mit seiner Umwelt treffe. Ebenso erklärt FISCHER (1963) die posttraumatische Neuroseentstehung weniger aus primären seelischen Veränderungen durch die Verletzung als durch situative neurotisierende Faktoren, deren wichtigsten das Rentenmotiv darstelle. Unter Berücksichtigung unserer Resultate über die Neurosebereitschaft muß allerdings der von FISCHER angegebene Prozentsatz von 58 % Neurotikern als recht hoch veranschlagt werden.

Trotzdem dürften die augenscheinlich sehr divergierenden Resultate verschiedener Autoren nicht gänzlich unvereinbar miteinander sein. Es muß nämlich erwogen werden, daß sich das Patientenkollektiv des einen Untersuchers mehr aus leichteren, das Kollektiv des anderen vorwiegend aus schwereren Fällen zusammensetzte. Gerade dieser Gesichtspunkt dürfte insofern bedeutsam sein, als sich ja einige der genannten Autoren (FAUST 1956, MUTSCHLER 1956, FISCHER 1963) für die Vermutung aussprechen, daß sich die Neuroseneigung mit zunehmender Schwere des Traumas verringere.

Eine plausible Konsequenz dieser Hypothese wäre, daß Patientenkollektive mit milderem Trauma zwar eine geringfügige Abnahme ihrer Neurosebereitschaft erfahren, aber dennoch auf den vermehrten situa-

tiven Konfliktdruck (z. B. Vorurteile der Mitmenschen, subjektive vermeintliche Leistungsabnahme, Rentenmotive) eher mit neurotischen Symptomen reagieren mögen als Patientenkollektive mit schwereren Traumen und damit noch stärker reduzierter Neurosebereitschaft.

Es muß aber erwähnt werden, daß dieser behauptete negative Zusammenhang zwischen Traumenschwere und Neuroseneigung in unserer Untersuchung auf direkte Weise nicht verifiziert werden konnte (keine Korrelation zwischen Bewußtlosigkeitsdauer und Neurotizismus, s. Tab. 3, S. 35). Allerdings gibt die Bewußtlosigkeitsdauer nur einen groben Anhalt für die Schwere der Verletzung.

4.6.6 Die Analyse der Einzelfragen des Persönlichkeitstests

Aus der Fülle der im FPI enthaltenen Einzelfragen waren es nur 7, bei denen die HVen signifikant anders antworteten als der allgemeine Bevölkerungsdurchschnitt. Diese sieben Fragen, wie sie aus Tab. 2 (S. 27) ersichtlich sind, stellen eine statistische Bestätigung von einigen aus der neuropsychiatrischen Literatur wohlbekannten Symptomen des post-traumatischen Folgezustandes dar.

Demnach klagen Hirnverletzte im einzelnen vermehrt über Kopfschmerzen und über schnellere Ermüdbarkeit. Sie halten sich für wenig lebhaft, sie meiden mehr als andere den Trubel der Großstadt sowie auch Aufregungen anderer Art. Andererseits können sie dem Alleinsein weniger Befriedigung abgewinnen, als dies bei anderen Menschen der Fall ist.

Hier stellt sich jedoch die Frage, inwieweit es sich dabei um primäre Folgen des Traumas selbst handelt, oder aber inwieweit hier gewisse "typisch" anmutende Beschwerden (z. B. "Kopfschmerzen") einfach durch das Wissen um die erlittene Schädelverletzung einsuggeriert werden. Obendrein ist noch zu berücksichtigen, daß die erwähnten Verhaltens- und Erlebnisweisen keine objektivierten Symptome darstel-

len, sondern nur einer Selbstschilderung im Fragebogen entsprechen, bei der einer Beeinflussung im Sinne einer Erwartungshaltung ohnehin mehr Platz eingeräumt wird.

4. 6. 7 Zusammenfassung

Insgesamt ergibt sich aus unseren psychometrischen Untersuchungen hinsichtlich der Affektivität von Hirnverletzten kein sehr markantes Bild. Dennoch stellen der ermittelte niedrige Grad an spontaner Aggressivität sowie der Gegensatz von vermehrten subjektiven vegetativen Beschwerden einerseits bei erniedrigter emotionaler Störbarkeit (Neurosebereitschaft) andererseits wichtige Befunde dar.

Über die allgemeine Grundgestimmtheit, über den Grad der Reizbarkeit und über das Geselligkeitsverhalten kann aufgrund der unauffälligen Resultate nur soviel ausgesagt werden, als daß das Gros der Hirntraumatiker hier weder zur einen noch zur anderen Seite hin tendiert.

Offenbar ist es mit den zu Gebote stehenden objektiven psychometrischen Tests in Fragebogenform nur im Ansatz möglich, gewisse affektive Eigentümlichkeiten von HVen aufzudecken, geschweige denn, charakteristische Gruppenprofile zu erstellen. Schon FAUST (1972) weist auf dieses Problem hin, indem er von einer "Zweiteilung der psychischen Dauerveränderungen" spricht. Deren eine Gruppe biete Mängel, die sich durch Testverfahren gut objektivieren lassen, womit er wohl auf Schwächen im Leistungsbereich abzielt. In der zweiten Gruppe ließen sich abnorme psychische Verhaltensweisen wie etwa Antriebsstörungen oder Persönlichkeitsveränderungen besser mit "bloßem Auge" erfassen.

4.7 Die Erholungszeit psychischer Funktionen

In der Fachliteratur gilt als kaum angezweifelter Leitsatz, daß das seelische Zustandsbild eines Hirntraumatikers sich kurze Zeit nach der Verletzung als viel gravierender darstellt als der spätere Endzustand. Offensichtlich ist unser Zentralnervensystem in der Lage, erlittene Substanzdefekte zumindest teilweise zu kompensieren. Mit der Frage, wieviel Zeit für diesen Vorgang anzusetzen ist, haben sich schon viele Untersucher beschäftigt.

Einige von ihnen stützen ihre Befunde auf psychometrische Methoden. BROOKS (1974, 1976) und auch CHARPY (1976) setzen für die Erholung der Gedächtnisfunktion bzw. anderer geistiger Funktionen eine Dauer von rund sechs Monaten an. Andere Autoren wie PARKER (1976), VIGOUROUX (1972), KINZEL (1972), PAMPUS (1974) halten Zustandsänderungen bis zum Ende des zweiten Jahres, MANDLEBERG (1975), LISHMAN (1976) sogar bis zum Ende des dritten Jahres nach dem Unfallereignis für möglich. Bei einer Untersuchung von schwersten Hirntraumen mit apallischem Syndrom fand auch GERSTENBRAND (1967) Restitutionsprozesse von bis zu drei Jahren Dauer.

Eine geradezu entgegengesetzt gerichtete Entwicklung fand hingegen LOEWER (1967). Er stellte nämlich fest, daß im Laufe der seit dem Unfall verstrichenen Jahre ein Rückgang der Intelligenz zu verzeichnen war! Diese Tendenz war nicht durch Altertug der Pat. zu erklären, sie trat aber besonders bei den nicht Berufstätigen auf. LOEWER deutet sein Ergebnis daher so, daß die vor längerer Zeit Verletzten schon über eine größere Zeitspanne hinweg die geistige Anregung durch ihren ehemaligen Beruf hätten entbehren müssen als diejenigen, die ihre Verletzung erst vor kurzem erlitten hatten.

Wichtig ist daraus die Erkenntnis, daß nach einem Trauma nicht nur mit Vorgängen in Richtung einer Besserung gerechnet werden darf, sondern daß daneben insbesondere bei Ausbleiben von bisher gewohnter geistiger Übung auch die Gefahr einer weiteren Abwärtsentwicklung be-

stehen kann.

In unserer Untersuchung schwankte der Zeitraum zwischen Unfallereignis und Testdatum zwischen 6 und 15 Jahren. Zwischen der Länge dieses Zeitraumes und der Höhe von Testparametern ergaben sich jedoch keinerlei korrelative Beziehungen.

Demnach macht es bei Zeitspannen in einer solchen Größenordnung von mehreren Jahren für den psychischen Zustand der Pat. keinen Unterschied mehr, ob das Unfallereignis 6 Jahre oder noch länger zurückliegt. Wenn auch rein theoretisch diese Konstanz der Meßwerte durch ein gleichwertiges Nebeneinander von Restitutions- und Abbauvorgängen erklärt werden könnte, so darf doch eher angenommen werden, daß diese Prozesse - einerlei, welcher Richtung - nach höchstens 6 Jahren zur Ruhe gekommen sein dürften.

4. 8 Prognosekriterien psychischer Spätschäden

4. 8. 1 Literaturübersicht

Aus dem Bedürfnis nach einer praktikablen frühzeitigen Vorhersage der zu erwartenden Spätfolgen erklärt sich die Suche nach einem möglichst genauen Anzeiger für den Schweregrad eines Hirntraumes. Im Schrifttum wird hauptsächlich von den folgenden Parametern berichtet, die näher erläutert werden sollen:

- Bewußtlosigkeitsdauer
- Dauer der Bewußtseinsstörungen
- Dauer des Durchgangssyndroms (deutsches Schrifttum)
- PTA (posttraumatische Amnesie; angloamerikanisches und internationales Schrifttum)
- Neurologische Fokalzeichen
- Ventrikelerweiterung
- Tiefe und Ausdehnung der Hirngewebe-Verletzungen

Bewußtlosigkeitsdauer: Ihr Wert als Prognosekriterium wird von den meisten Autoren nur als sehr begrenzt erachtet. So sprach ihr in früherer Zeit TÖNNIS (nach KINZEL 1972) überhaupt jegliche Bedeutung ab, außer bei schweren Fällen mit tagelanger Bewußtlosigkeit. Nach den Untersuchungen FLATTENs (1965) liegt diese kritische Zeitgrenze, bei deren Überschreitung die Bewußtlosigkeitsdauer erst Relevanz gewinne, bei mindestens zwei bis drei Tagen. Eine weitere wichtige Zeitmarke sei nach FLATTEN die 7-Wochen-Grenze der Bewußtlosigkeit oder mindestens der Bewußtseinstrübung insofern, als nach deren Überschreitung mit einem schweren psychischen Dauerschaden zu rechnen sei.

FROWEIN et al. (1968) nennen als oberste tolerable Grenze der Bewußtlosigkeitsdauer für Erwachsene 7 Tage (für Kinder unter 10 Jahren 3 Wochen), bis zu der die Leistungsfähigkeit weitgehend erhalten bleiben könne.

LUNDHOLM fand bei Pat., die alle über eine Woche lang bewußtlos waren, einen klaren Zusammenhang zwischen der Bewußtlosigkeitsdauer und den psychischen und sonstigen Folgeschäden. AUERBACH (1960) fand hingegen keinerlei Beziehung.

Insgesamt sprechen diese Befunde dafür, daß zwar einerseits eine lange Bewußtlosigkeitsdauer im allgemeinen eine erhebliche Schwere des Traumas vermuten läßt, daß umgekehrt aber eine kurze Bewußtlosigkeitsdauer sowohl mit geringen als auch mit gravierenden Spätfolgen einhergehen kann.

Besonders in Fällen mit kurzdauerndem Bewußtseinsverlust sollten daher die anschließende Dauer der Bewußtseinsstörungen sowie das psychische Durchgangssyndrom mit berücksichtigt werden (PAMPUS 1974a). Der von WIECK beschriebene Begriff des Durchgangssyndroms ist vorwiegend gekennzeichnet durch Merkfähigkeitsstörung, Auffassungs- und Konzentrationsschwäche, Verlangsamung und Schwerbesinnlichkeit.

PAMPUS (1974a) fand in einer Untersuchung mit 48 HVen sehr hohe Kontingenzkoeffizienten (von 0,6 bis 0,85) für die Relation verschiede-

ner Schwerekriterien zu dem Ausmaß psychischer Spätschäden. Als bestes Kriterium erwies sich dabei die Dauer des mittelschweren Durchgangssyndroms, an zweiter Stelle rangierte die Dauer der Bewußtseinsstörungen und erst an dritter Stelle die Bewußtlosigkeitsdauer.

Im Gegensatz dazu kam KINZEL (1972) zu dem Ergebnis, daß die Schwere der Kontusion, definiert durch die Dauer der Bewußtlosigkeit und des Durchgangssyndroms, in keinem nachweisbaren Zusammenhang mit der späteren geistigen Leistungsfähigkeit stehe. KINZEL hatte zur Erfassung psychischer Spätschäden objektive Tests eingesetzt, PAMPUS hingegen stützte sich auf qualitative, durch Einschätzung gewonnene Daten.

FLATTEN (1965) vertritt die Ansicht, daß ein Trauma dann in der Regel kein Defektsyndrom hinterlasse, wenn das schwere Durchgangssyndrom schon innerhalb der ersten 10 Tage nach dem Unfallereignis abklinge.

Im englischsprachigen Raum hat sich als bester Gradmesser der Schwere des Hirntraumas die Dauer der posttraumatischen Amnesie (PTA) durchgesetzt (MANDLEBERG 1976). Sie erstreckt sich vom Zeitpunkt des Unfalls bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Pat. wieder in der Lage ist, die Ereignisse, die um ihn herum vor sich gehen, in sich aufzunehmen (RUSSELL u. SMITH 1961, nach PAMPUS 1974a). Sie schließt die Perioden der Bewußtlosigkeit und der Bewußtseinsstörung ein und reicht in etwa bis ins schwere Durchgangssyndrom hinein (PAMPUS 1974b).

Der prognostische Wert der PTA ist jedoch nicht unumstritten. OBRA-DOR (1973), der von 800 Fällen nur die 100 schwersten herausgriff, fand für diese Extremgruppe eine Abhängigkeit der psychiatrisch geschätzten Spätausfälle in Gedächtnis und Aufmerksamkeit von der PTA-Dauer. Die psychometrisch ermittelte Intelligenz hingegen zeigte eine solche Beziehung zur PTA nur, wenn letztere über 70 Tage angedauert hatte. Als obere Grenze für eine noch mögliche Vollrestitution veranschlagt OBRADOR eine Zeit von 40 Tagen PTA.

Auch LISHMAN (1968) ermittelte 1 - 5 Jahre nach dem Trauma eine signifikante Korrelation zwischen PTA-Dauer und den späteren psychiatrisch beurteilten Ausfällen. BOND (1976) fand in jüngster Zeit bei 56 Pat. eine hochsignifikante Korrelation von $r = .40$ zwischen der PTA und intellektuellen Beeinträchtigungen.

BROOKS (1972, 1974a, 1974b), der sich vornehmlich mit den verschiedenen Gedächtnisfunktionen befaßte, fand diese in einigen seiner Untersuchungen sehr stark korreliert mit PTA. Dennoch ließ ihn ein umgekehrt gerichteter Zusammenhang, wie er sich in seiner letzten Studie ergab (1976), grundsätzlich am prognostischen Wert der PTA zweifeln. Hier hatten nämlich ausgerechnet die Pat. mit der längsten PTA die besten Gedächtnisleistungen.

PARKER (1976) und auch MANDLEBERG (1976) fanden, daß ein Zusammenhang zwischen der PTA und intellektuellen Funktionen nur für den Zustand im ersten Jahr nach dem Unfall nachweisbar sei. MANDLEBERG führt dies darauf zurück, daß nach etwa 18 Monaten die schwerer Verletzten wieder den Anschluß an die leichter Verletzten (kürzere PTA) gefunden hätten.

Die Wertigkeit neurologischer Fokalzeichen als prognostisches Kriterium wird im allgemeinen nur als gering erachtet. Sie ist meist der PTA unterlegen (BROOKS 1974a, 1974b). Dennoch fanden PIKHANEN und WECKROTH (1962) eine hohe Korrelation von $r = .74$ zur psychometrisch gemessenen späteren Intelligenz. Sie verwendeten hierfür 20 Zeichen, die nach einer Diskriminanzanalyse gewichtet worden waren.

Auch anatomische Substrate wurden als Anzeiger des Schweregrades herangezogen. In einem interessanten Ansatz der neueren Zeit haben KUNST und WEINMANN (1974) nachgewiesen, daß die echoenzephalographisch meßbare Weite des dritten Ventrikels sowie ein "Hirnmantel-Index" in enger Beziehung zur Dauer des reversiblen psychischen Syndroms und zu späteren geistigen Leistungsparametern stehen.

LISHMAN (1966) fand bei einer Untersuchung von über 600 englischen Soldaten mit Schußverletzungen aus dem Zweiten Weltkrieg, daß die Tiefe und Ausdehnung der offenen Wunde etwa ebenso hoch wie die PTA mit den geistigen Spätfolgen korrelierte. Der Korrelationskoeffizient betrug jedoch nur etwa $r_s = .20$. Es muß berücksichtigt werden, daß zum Zeitpunkt jener Untersuchung die technischen Mittel zur Abschätzung der Größe von Hirnsubstanzdefekten nur sehr begrenzt waren. Inzwischen hat der Einzug der Computer-Tomographie solche Messungen erleichtert - dies auch bei den gedeckten Traumen. Im Gegensatz zu den konventionellen Verfahren gestattet die Computer-Tomographie die Darstellung minimaler Dichteunterschiede innerhalb des Hirngewebes, so daß die einzelnen Strukturen wie Hirnkammern, graue und weiße Substanz, Knochenstrukturen, vor allem aber pathologische Strukturen wie Tumoren, Hämatome, ischämische Nekrosen und umschriebene Ödeme mit großer Detailgenauigkeit dargestellt werden können. Darüber hinaus lassen sich auch atrophische Prozesse sehr genau beurteilen. Es ist daher anzunehmen, daß in der zukünftigen Entwicklung der prognostische Wert anatomischer Substrate einen Zuwachs erfahren wird.

4. 8. 2 Eigene Resultate

Die Ergebnisse unserer Untersuchung (Tab. 3, S. 35) sprechen dafür, daß die Bewußtlosigkeitsdauer in bescheidenem Umfang als Prognosekriterium brauchbar ist, dies jedoch nur für die Untergruppe der gedeckten HVen ($r_{sb} \text{ max. } -0.34$).

Eine bei den offenen HVen gefundene positive (!) Beziehung zwischen der Dauer der Bewußtlosigkeit und dem geistigen Leistungsvermögen war für die Konzentrationstests sogar statistisch signifikant, ist aber ohne Zuhilfenahme sehr spekulativer Überlegungen kaum zu interpretieren. Zumindest gestattet sie nicht die Schlußfolgerung, daß eine lange Bewußtlosigkeitsdauer geradezu eine günstige Wirkung auf den späteren

Intelligenzgrad hätte.

Immerhin unterstreicht dies eine schon von anderen Autoren gestellte Forderung, daß die Bewußtlosigkeitsdauer und auch die Dauer der PTA strenggenommen nur für den Typus der gedeckten HVen als Schweregradmesser gelten dürfen. Bei offenen HVen hat die Bewußtlosigkeitsdauer nach PAMPUS (1974b) nur in denjenigen Fällen Aussagekraft, wo es infolge breitflächig angreifender Gewalt auch zu einem Kommotionssyndrom komme. Ähnliches stellt LISHMAN (1976) für die Dauer der PTA fest: bei gedeckten HVen könne man die 24-Stunden-Grenze der PTA als klinischen Anhaltspunkt für die Wahrscheinlichkeit des Eintretens späterer intellektueller Ausfälle nehmen. Darunter sei in vielen Fällen eine totale Restitution möglich, darüber nur in Ausnahmefällen. Bei penetrierenden Verletzungen gelte die 24-Stunden-Grenze nicht als Kriterium der Schwere, hier seien die nachfolgend komplizierenden Faktoren noch entscheidend wie etwa mögliche Hämorrhagien oder Infektionen.

Auffällig ist an unseren Resultaten weiterhin, daß die statistische Beziehung zwischen Bewußtlosigkeitsdauer und intellektueller Leistungsfähigkeit einen sprunghaften Anstieg bis zu $r_s = -0,57$ erfährt, wenn der Einfluß der Ausgangsintelligenz teilweise in Rechnung gestellt wird, wie es durch den Vergleich jedes Pat. mit seiner vordem zugehörigen Berufsgruppe geschehen ist. Die im Schrifttum erwähnten oft sehr niedrigen oder sogar fehlenden Korrelationen zwischen dem Schweregrad des Traumas und psychometrischen Variablen mögen hiermit zusammenhängen. Denn meist gingen hierbei die interindividuellen Streuungen aufgrund der "mitgebrachten" prämorbidem Leistungsfähigkeit in die Korrelationsrechnung mit ein und verwischten möglicherweise echte Beziehungen zwischen der Schwere des Traumas und den Spätfolgen.

Auch ein weiterer im Schrifttum mehrfach genannter Befund mag hier seine Erklärung finden. Verschiedene Autoren betonen nämlich, daß der Bewußtlosigkeitsdauer erst bei Überschreiten einer gewissen Mindestzeit prognostischer Wert beizumessen sei. Diese Beobachtung könnte davon herrühren, daß mit zunehmender Schwere des Traumas der

Faktor der Ausgangsintelligenz mehr und mehr an Gewicht zugunsten der prägenden Wirkung der Verletzung einbüßt, während nach milde verlaufenden Verletzungen die relative Position eines Individuums hinsichtlich seines späteren Leistungsvermögens noch eher durch seine prämorbidie Intelligenz bestimmt wird.

Als weiterer Befund ist zu erwähnen, daß das Ausmaß des Zusammenhanges zwischen der Schwere des Traumas und den Folgeschäden nicht nur vom jeweils verwendeten Prognosekriterium abhängt, sondern auch davon, welche psychische Eigenschaft später gemessen wird. So stehen bei unseren Resultaten zwar einige der Intelligenzvariablen sowie die Sorgfaltsleistung in einer signifikanten Beziehung zur Bewußtlosigkeitsdauer, während die affektiven Variablen jeglichen Zusammenhang vermissen lassen. Auch andere Autoren fanden, daß die Spätfolgen im affektiven Bereich einer Prognose allein anhand des Schweregrades der Verletzung weniger zugänglich sind als kognitive Ausfallserscheinungen (LISHMAN 1968, BOND 1976).

Unter Zusammenfassung der eigenen mit den aus dem Schrifttum eingeführten Befunden ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

- Eine zuverlässige und exakte Prognose psychischer Dauerfolgen kann bislang durch keines der Einzelkriterien gestellt werden. Möglicherweise kann die Kombination verschiedener Prädiktoren die Vorhersagegenauigkeit erhöhen.
- Die Dauer der posttraumatisch gestörten Bewußtseinslage (Bewußtlosigkeit, Durchgangssyndrom oder PTA) korreliert mit den Spätschäden. Sie eignet sich als Prognosekriterium aber
 - a) nur im Bereich der schweren Fälle,
 - b) nur für die gedeckten, weniger für die offenen HVen.
- Ausmaß und Richtung von Veränderungen im Temperamentssektor sind schwerer vorher abzuschätzen als das Ausmaß von Einbußen im Leistungsbereich.

4.9 Offene und gedeckte HVen

In einer breit angelegten früheren Untersuchung unterzog BLACK (1973) 50 Pat. mit offenen und ebenso viele mit gedeckten HVen einer psychologischen Leistungsmessung. Dabei schnitten die Pat. mit offener HV sowohl hinsichtlich der Intelligenz (WECHSLER-Test, Shipley-Hartford-Test) als auch in der Gedächtnisleistung (Wechsler Memory Quotient) wesentlich besser ab als die Pat. mit gedeckter HV. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen betrug gut 10 Einheiten der IQ-Skala und war für alle drei Tests signifikant.

Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß es sich bei der Gruppe der offenen HVen ausschließlich um penetrierende Schußwunden handelte und somit ein Sonderfall vorlag. Demgegenüber war in unserer Untersuchung das Patientengut auch bei der Teilgruppe der offenen Traumen entsprechend dem statistischen Vorkommen gemischt (21 Impressionsfrakturen, 7 Hirnsubstanzdefekte, 6 Liquorfisteln und 2 Pneumatozelen). Von daher schien es von Interesse, ob der von BLACK ermittelte Unterschied zwischen offenen und gedeckten HVen sich auch unter dieser allgemeinen Bedingung bestätigen würde.

In der Tat liegen auch bei unserer Untersuchung in den Leistungsvariablen die offenen HVen günstiger als die gedeckten, allerdings ist der Unterschied hier weniger ausgeprägt und statistisch nicht abzusichern (s. Abb. 6, S. 29). Es kann somit zwar nicht als bewiesen, jedoch als recht wahrscheinlich gelten, daß Pat. mit offenen HVen geistig weniger beeinträchtigt bleiben als solche mit gedeckten.

Über die Ursache dieses Phänomens lassen sich einige Vermutungen anstellen:

- Offene HVen sind anatomisch oft umschriebener als gedeckte.
- Offene HVen mit glatt penetrierenden Gegenständen erschüttern das Hirn weniger im Ganzen und hinterlassen dadurch ein weniger ausgeprägtes Komotionssyndrom.

- Bei offenen ist im Gegensatz zu den gedeckten HVen eher eine Druckentlastung des Hirnes in der Ödemphase möglich.

4.10 Die Lokalisation der Verletzung

Es gilt allgemein als eine kaum bestrittene Tatsache, daß Art und Ausmaße eines psychischen Folgeschadens auch vom Ort der Hirnläsion abhängen. In der neuropsychiatrischen Literatur werden darüber hinaus gewissen Läsionsherden charakteristische Psychosyndrome zugeordnet, vor allem solchen des Stirn-, des Orbital- oder des Zwischenhirnes. Aufgrund des seltenen Vorkommens reiner Lokalisationstypen stützen sich diese Hypothesen weitgehend auf die Beobachtung von Einzelfällen und sind einer statistischen Verifizierung schwer zugänglich. Insbesondere bei gedeckten HVen gestalten sich die lokalisatorischen Verhältnisse sehr schwierig, zum einen schon wegen der sehr diffusen Art der Gewalteinwirkung, zum anderen aber wegen des Auftretens von Prellungsherden nicht nur auf der Seite des Schlages selbst, sondern auch auf der gegenüberliegenden Seite (ZÜLCH 1956).

Da in unserem Patientengut die Verletzungen meistens komplex waren, war eine eindeutige Zuordnung zu verschiedenen eng umgrenzten Hirnarealen von vornherein unmöglich. Auch bei den übrigen Fällen war die Klassifikation mit großer Unsicherheit behaftet, da nur der Ort der äußeren Gewalteinwirkung am Schädel bekannt war, der höchstens bei den offenen HVen mit einigem Vorbehalt auch als Ort des Substanzdefekts im Hirn angesehen werden durfte.

So kam es nicht unerwartet, daß sich keine signifikanten Unterschiede der Lokalisationstypen bezüglich irgendwelcher psychischer Variablen ergaben. Auch die isolierte Betrachtung nur der offenen HVen förderte keine statistisch bedeutsamen Zusammenhänge zutage, zumal hier die verbleibende Stichprobe nur sehr klein war.

Das Ausbleiben dieser zahlenmäßigen Zusammenhänge in unserer Un-

tersuchung widerlegt daher nicht die mögliche Existenz solcher Beziehungen, sondern spricht eher für die Schwierigkeiten der Nachweisbarkeit. Offenbar eignet sich ein gemischtes Patientengut wie das vorliegende nur wenig zur Erforschung solcher mehr akademisch-neuropsychologischer Fragestellungen. Es kann jedoch an dieser Stelle auf andere psychometrische Untersuchungen zu diesem Thema verwiesen werden, die sich auf ausgelesene Patientenkollektive mit exakter lokalisierbaren Läsionen stützen (BLACK 1974a, 1974b, SMITH 1974, LISHMAN 1966, 1968, DIKMEN u. REITAN 1974, LITTMANN 1975, LOWER 1967). Besondere Beachtung verdient hier eine breitangelegte Arbeit von PERRET (1973), der 228 Pat. mit einer meistens operativ verifizierten und recht genau lokalisierbaren Hirnschädigung verschiedener Genese mit einer Kontrollgruppe von 31 nichthirnverletzten Pat. verglich. Mit Hilfe von 32 hochspezifischen psychologischen Testvariablen erhielt er für die einzelnen Lokalisationstypen unterschiedliche Testprofile mit teilweise markanten selektiven Leistungseinbußen. Allerdings gibt die Arbeit keinen Aufschluß über eine Signifikanzprüfung der Resultate.

4.11 Lebensalter und Traumafolgen

Bisher wurde die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen dem Ausmaß psychischer Spätschäden und den situativen Gegebenheiten des Unfallereignisses selbst erörtert. Nun soll der Frage nachgegangen werden, ob und inwieweit das Ausmaß der Schädigung auch vom Lebensalter abhängen kann, also von einer Eigenschaft, die der betroffenen Person innewohnt.

KERSCHBAUM (1970) bezeichnet es als ein Faktum, daß die Widerstandsfähigkeit gegen hirnorganische Destruktionsprozesse von Individuum zu Individuum erheblich variere, auch abhängig vom Alterszustand. In der Tat wird diese Behauptung durch viele Untersuchungen gestützt:

BROOKS (nach BOND 1976) wies für ältere Pat. eine stärkere Beeinträchtigung nach als für jüngere hinsichtlich der Gedächtnisfunktion, OBRADOR (1973) bezüglich Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit.

RAMAMURPHY (1972) fand bei Kindern, PAMPUS (1974b) bei Jugendlichen eine bessere Rückbildung der geistigen Folgeschäden im Vergleich zu Erwachsenen.

Noch weiter geht FROWEIN (nach KINZEL 1972), der für verschiedene Altersstufen eine bestimmte maximale Zeitspanne der Bewußtlosigkeitsdauer postuliert, innerhalb der eine erlittene Hirnschädigung ohne spürbare geistige Leistungseinbuße toleriert werden könne. Demnach könnten Kinder unter 10 Jahren u. U. eine Bewußtlosigkeitsdauer bis zu drei Wochen schadlos verkraften, Jugendliche unter 20 Jahren bis zu 11 Tagen, Erwachsene unter 45 Jahren bis zu 7 Tagen, ältere Erwachsene hingegen nur noch bis zu 2 - 4 Tagen.

Auch bei BREIDT (1974) schnitten die jüngeren Erwachsenen (20 - 40 J.) in allen 12 untersuchten Testvariablen besser ab als die älteren (41 - 49 J.), hier jedoch ohne statistische Signifikanz.

Ähnlich wie BREIDT fand auch SMITH (1974) Ergebnisse innerhalb des Zufallssektors.

Die von uns ermittelten Resultate (s. Tab. 4, S. 36) stimmen zwar in der Grundtendenz mit den aufgeführten Untersuchungen überein, jedoch liegen die Korrelationen sehr niedrig (max. $r = -.17$) und sind für die Prognose im Einzelfall vernachlässigbar.

Die Grundhypothese, daß das junge Gehirn Traumen besser tolerieren könne als das alte, dürfte dadurch wohl kaum angezweifelt werden, insbesondere wenn es sich um den Vergleich von Kindern mit Erwachsenen handelt. Innerhalb eines nur aus Erwachsenen bestehenden Kollektivs wie dem unsrigen scheint der Altersfaktor hingegen, wenn überhaupt, nur noch geringe Bedeutung für die Vorhersage psychischer Folgeschäden zu haben.

5. ZUSAMMENFASSUNG

86 Pat., die 6 - 15 Jahre zuvor eine Schädelhirnverletzung erlitten hatten, wurden mit einer Batterie psychologischer Tests untersucht (IST, WIP, KVT, d2, DBP, FPI).

- 1) Die beiden Intelligenztests erbrachten mit $IQ = 94,8$ (IST) und $IQ = 86,6$ (WIP) recht divergierende Medianwerte, weiterhin verhielten sich die einzelnen Intelligenzvariablen recht unterschiedlich. Ein aus beiden Tests kombiniertes Gesamtmaß der Intelligenz zeigte mit $IQ = 90,3$ eine mäßige Erniedrigung gegenüber der Norm.

Darüber hinaus gestattete der IST einen Vergleich der jetzigen Werte eines jeden Pat. mit dem Durchschnittswert der Berufsgruppe, der er vor dem Unfall angehört hatte. Es ergaben sich daraus im allgemeinen Minusunterschiede, die für den Gesamtwert des IST im Mittel $-10,4$ und für das Neugedächtnis $-4,5$ Einheiten der IQ-Skala betrugen. Von den sonstigen Subtests zeigten die verbalen Aufgabentypen des IST ("Satzergänzung" und "Analogieaufgaben") mit jeweils $-14,2$ schwerere Leistungsminderungen als das rechnerische Denken ($RA = -7,5$) und als das anschauungsgebundene Denken ("Figurenauswahl" $= -2,2$).

- 2) Die (IQ-äquivalenten) Standardwerte für das Konzentrationsvermögen lagen bei dem tempobetonten d2-Test ($SW = 91$) etwas niedriger als bei dem mehr sorgfaltsbetonten KVT ($SW = 95,5$). Eine nähere Analyse dieser Prüfverfahren sprach für eine gut erhaltene allgemeine Arbeitsgenauigkeit bei gravierender psychischer Verlangsamung. Ein ermüdungsbedingter Leistungsabfall mit fortschreiten der Zeit stellte sich dabei jedoch nicht ein.
- 3) Ein Test zur Messung der manuellen Geschicklichkeit ("Drahtbiegeprobe") erbrachte einen mäßig erniedrigten Gesamtwert von $SW = 91$.
- 4) Im Temperamentsbereich zeigten die HVen gemäß ihrer Selbstdar-

stellung im FPI eine leicht vermehrte vegetative Störbarkeit oder Nervosität (FPI 1 = 105) bei einer eher verminderten psychoneurotischen, emotionalen Konflikthanfälligkeit (FPI N = 94).

Die Erhöhung der vegetativen Irritierbarkeit war nicht durchgängig bei allen HVen anzutreffen, vielmehr gab es hier von Fall zu Fall besonders starke Schwankungen (s = 19).

Das durchschnittliche Maß an spontaner Aggressivität war zugunsten eines passiv-ruhigen Verhaltens nur sehr gering (FPI 2 = 86), demgegenüber zeigte sich bezüglich der reaktiven Aggressionsneigung oder Reizbarkeit keine Normabweichung (FPI 4 = 98).

Desgleichen verhielten sich die HVen hinsichtlich ihres Strebens nach Geselligkeit (FPI 5 = 100) sowie der allgemeinen Grundstimmung (FPI 3 = 99) im Mittel unauffällig. Bezüglich der Grundgestimmtheit verteilten sich die Pat. jedoch nicht nach dem Muster einer Normalkurve, sondern zeigten eine Anhäufung im "depressiven" Bereich und eine zweite im Bereich des "gehobenen Selbstgefühls".

- 5) Bei einem Vergleich von offenen und gedeckten HVen (n = 36/50) ergab sich für die meisten Leistungsvariablen ein Vorteil zugunsten der offenen HVen in der Größenordnung von ca. 1 - 10 Einheiten der IQ-Skala, der sich jedoch nicht statistisch absichern ließ.

Auch eine Gegenüberstellung von Pat. mit rechtsseitiger und linksseitiger Verletzung blieb ohne signifikante Unterschiede.

- 6) Die Dauer der Bewußtlosigkeit zeigte einen korrelativen Zusammenhang zu den jetzigen Leistungsparametern bis zu einer maximalen Höhe von $r = -.57$, dies aber nur bei der Teilgruppe der gedeckten HVen.

Das Lebensalter der Pat. (nur Erwachsene) sowie die Zeitspanne zwischen dem Unfallereignis und jetzt waren ohne nennenswerten Einfluß auf die Testergebnisse.

6. LITERATUR

- ABELS, D. : K-V-T "Konzentrations-Verlaufs-Test". Göttingen 1974
- AMTHAUER, R. : Der Intelligenz-Struktur-Test "I-S-T 70". Göttingen 1970
- AUERBACH, A. H. : The psychophysiologic sequelae of head injuries. Amer. J. Psychiat. 117 (1960) 499-505
- BAKARE, C. G. M. ; ADELOYE, A. : Intellectual deficits in Nigerians after missile wounds of the brain. Brain 95 (1972) 79-86
- BAUMANN, U. : Möglichkeiten psychologischer Diagnostik und Psychotherapie bei Hirnverletzten. Beschäftigungsther. Rehabil. 13 (1974) 17-21
- BAY, E. : Die traumatischen Hirnschädigungen. In: Handbuch der Inneren Medizin, 4. Aufl. Bd. V/3, hrsg. von G. v. Bergmann, W. Frey, H. Schwiegk. Springer, Berlin 1953 (S. 398-405)
- BECKMANN, D. u. RICHTER, H. E. : "Gießen-Test" (GT), Bern, Stuttgart, Wien 1972
- BENTON, A. L. : Motivational influences on performance in brain-damaged patients. Americ. J. Orthopsychiat. 30 (1960) 315-321
- BLACK, F. W. : Cognitive and memory performance in subjects with brain damage secondary to penetrating missile wounds and closed head injury. J. Clin. Psychol. 29 (1973) 441-442
- BLACK, F. W. : The cognitive sequelae of penetrating missile wounds of the brain. Milit. Med. 139 (1974a) 815-817
- BLACK, F. W. : Cognitive effects of unilateral brain lesions secondary to penetrating missile wounds. Percept. Motor Skills 38 (1974b) 387-391
- BLACK, F. W. : Use of the MMPI with patients with recent war related head injuries. J. Clin. Psychol. 30 (1974c) 571-573
- BOND, M. R. : Assessment of the psychological outcome of severe head injury. Acta Neurochir. (Wien) 34 (1976) 57-70
- BRICKENKAMP, R. : Test d2 (Aufmerksamkeits-Belastungs-Test) Göttingen 1975

- BREIDT, R. : Psychologischer Beitrag zum Problem des Spät- und Nachschadens bei Hirnverletzten. Psychother. Psychosom. (Basel) 24 (1974) 53-62
- BROOKS, D.N. : Recognition memory after head injury. Cortex (Milano) 10 (1974a) 224-230
- BROOKS, D.N. : Recognition memory, and head injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 37 (1974b) 794-801
- BROOKS, D.N. : Long and short term memory in head injured patients. Cortex (Milano) 11 (1975) 329-340
- BROOKS, D.N. : Wechsler Memory Scale performance and its relationship to brain damage after severe closed head injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 39 (1976) 593-601
- BUSHE, K.A. u. KUHLENDahl, H. : "Basiswissen Neurochirurgie". Stuttgart 1979
- CHARPY, J. P. : Psychologic sequelae in subjects with head injury. Longitudinal study of the two years following injury. J. Psychol. Norm. Path. (Paris) 73 (1976) 79-101
- DAHL, G. : "WIP" Reduzierter Wechsler-Intelligenztest. Meisenheim am Glan 1972
- DIKMEN, S. ; REITAN, R. M. : MMPI correlates of localized cerebral lesions. Percept. Motor Skills 39 (1974) 831-840
- DÖHNER, W. : Die Bedeutung der prätraumatischen Persönlichkeitsstruktur in der Begutachtung Hirnverletzter. Hefte Unfallheilk. 94 (1968) 173-178
- DOUTHEAU, C. ; MASSON AFCHAIN, M. ; BAILLY, C. : Depressive elements in the subjective syndrome second to a head injury. Med. Armees 4 (1976) 121-129
- DUNCKER, K. : Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin 1935
- FAHRENBERG und SELG: Das Freiburger Persönlichkeits-Inventar. Göttingen 1970
- FAUST, Cl. : Die Beurteilung der posttraumatischen organischen Wesensänderung. Diss. med. Wchschr. 35 (1955) 1237-39
- FAUST, Cl. : Das klinische Bild der Dauerfolgen nach Hirnverletzung. Thieme, Stuttgart 1956

- FAUST, Cl. : Die psychischen Störungen nach Hirntraumen: Traumatische Psychosen und Dauerschäden. In: Psychiatrie der Gegenwart. Klinische Psychiatrie Bd. 11/2 Springer, Berlin 1972
- FISCHER, F. : Die Neurosen nach Schädel/Hirn-Traumen. In: Brun, R. : Die Schädel- u. Hirnverletzung, Bern 1963
- FLATTEN, G. : Körperlich begründbare Psychosen infolge schwerer Hirnprellung. Diss. Köln 1965
- FODOR, I. E. : Impairment of memory functions after acute head injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 35 (1972) 818-824
- FROWEIN, R. A. K. ; TERHAAG, D. : Arbeitsunfähigkeit und Abbausyn-drome nach Hirntrauma mit langdauernder Bewußtlosigkeit. Mschr. Unfallheilk. 71 (1968) 233-249
- GATTUSCO, C. ; VOLTPE, N. : Some psychopathologic aspects of cranial injuries. Igiene Ment. (Italy) 16 (1972) 597-605
- GERSTENBRAND, F. : Das traumatische apallische Syndrom. Wien 1967
- GOLDHAHN, G. : Leistungsfähigkeit nach Schädelhirntrauma. Z. Ärztl. Fortbild. (Jena) 70 (1976) 429-431
- GUILFORD, J. P. : Fundamental statistics in Psychology and Education. New York 1956
- GUILFORD, J. P. : Persönlichkeit. Weinheim/Bergstr. 1965
- JANZ, H. W. : Zum Ursachenproblem bei traumatischen Hirnschädigungen mit psychisch-reaktiven Manifestationen. Arch. Psychiat. 181 (1949) 370-397
- KERSCHBAUM, P. : Psychologische Tests bei Psychosen und Hirnschädigung. In: Klinische Psychologie, hrsg. von W. Schraml, Huber, Bern 1970
- KINZEL, W. : Die quantitative Abschätzung des psychischen Defektsyndroms nach Hirntraumen. Diss. Köln-Erlangen 1971
- KINZEL, W. : Das irreversible psychische Defektsyndrom nach Hirntraumen. Fortschr. Neurol. Psychiat. 40 (1972) 169-219
- KLINGLER, M. : Das Schädelhirntrauma. 2. Aufl. Thieme Stuttgart 1968
- KLOOS, G. : Organisches und Psychogenes in der Wesensänderung der Hirnverletzten. In: Rehwald, E. : Das Hirntrauma, Thieme Stuttgart 1956

- KUNST, H. ; WEINMANN, S. : Ventrikelerweiterungen nach Hirnkontusionen. Dtsch. Med. Wchschr. 99 (1974) 2631-2634
- LEVIN, H. S. ; GROSSMAN, R. G. ; KELLY, P. J. : Short term recognition memory in relation to severity of head injury. Cortex (Milano) 12 (1976) 175-182
- LIENERT, G. A. : Die Drahtbiegeprobe als standardisierter Test. Göttingen 1967
- LISHMAN, W. A. : Psychiatric disability after head injury: the significance of brain damage. Proceed. Roy. Soc. Med. 59 (1966) 261-266
- LISHMAN, W. A. : Brain damage in relation to psychiatric disability after head injury. Brit. J. Psychiat. 114 (1968) 373-410
- LISHMAN, W. A. : The psychiatric sequelae of head injury. A review. Mod. Perspect. Psychiat. 7 (1976) 162-187
- LITTMAN, E. : Psychodiagnostik von Hirnschäden und Hirnschadensfolgen im Erwachsenenalter. Psychiat. Neurol. med. Psychol. (Leipzig) 27 (1975) 641-659
- LOEWER, H. D. : Die Intelligenz der Hirnverletzten. Diss. Freiburg 1967
- LUNDHOLM, J. ; NORGAARD JEPSEN, B. ; THORNVAL, G. : The late neurological, psychological, and social aspects on severe traumatic coma. Scand. J. Rehab. Med. 7 (1975) 97-100
- MANDLEBERG, I. A. ; BROOKS, D. N. : Cognitive recovery after head injury. Serial testing on the Wechsler Adult Intelligence Scale. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 38 (1975) 1121-1132
- MANDLEBERG, I. A. : Cognitive recovery after severe head injury. WAIS verbal and performance IQs as a function of post traumatic amnesia duration and time from injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 39 (1976) 1001-1007
- MAYER, B. : Aussagewert psychodiagnostischer Untersuchungsverfahren bei der Begutachtung von Spät- und Dauerfolgen nach Hirntrauma. Therapiewoche 23 (1973) 247-253
- MAYER, K. : Die Bedeutung der Persönlichkeitsstruktur für die Entwicklung seelischer Fehlhaltungen nach dem Unfall. Nervenarzt 31 (1960) 211-216

- MAYER, K. : Hirntrauma, Unfall, Begutachtung. Zur Diagnose und Prognose von Spät- und Dauerfolgen nach Schädelhirnverletzung. Lebensversich.-Med. 24 (1972) 111-115
- MERSKEY, H. ; WOODFORDE, J. M. : Psychiatric sequelae of minor head injury. Brain 95 (1972) 521-528
- MILLER, H. ; STERN, G. : The long-term prognosis of severe head injury. Lancet (1965) 225-229
- MUTSCHLER, D. : Neurosebildende Faktoren bei Hirnverletzten. In: Rehwald, E. : Das Hirntrauma, Thieme Stuttgart 1956
- NORMAN, B. ; SVAHN, K. : A follow-up study of severe brain injuries. Acta psychiat. scand. 37 (1968) 236-264
- OBRADOR, S. ; BUSTOS, J. O. ; FERNANDEZ RUIZ, L. C. : Sequelae and functional reintegration following prolonged post traumatic sub reactivity (study of 100 cases). Acta Neurochir. (Wien) 29 (1973) 213-227
- PAMPUS, I. : Rehabilitation Hirnverletzter. Ergebnisse einer Verlaufsbeobachtung an 50 Hirnverletzten in den ersten 2 Jahren nach dem Trauma. Köln 1974a
- PAMPUS, I. : Die psychopathologischen Veränderungen bei jugendlichen und erwachsenen Hirnverletzten und der zeitliche Verlauf ihrer Rückbildung. Beschäftigungsther. Rehabil. 13 (1974b) 13-17
- PARKER, S. A. ; SERRATS, A. F. : Memory recovery after traumatic coma. Acta Neurochir. (Wien) 34 (1976) 71-77
- PERRET, E. : Gehirn und Verhalten. Neuropsychologie des Menschen. Bern, Stuttgart, Wien (Huber) 1973
- PETSCHKE, H. : Hirntrauma und Gedächtnis. Wiener med. Wchschr. 38 (1968) 763-766
- PIKKHANEN, T. ; WECKROTH, J. : Correlation between intellectual performance and the severity of brain injury. Acta Neurol. Scand. 38 (1962) 233-238
- RAMAMURTHY, B. ; RAMASAMI, V. : Psychological damage after head injury in children and adults. Neurology (Bombay) 20 (1972) 300-363
- SCHNEIDER, K. : Psychosen nach Kopfverletzungen. Nervenarzt (1935) 567-573

- SCHRAML, W. : Klinische Psychologie. Bern (Huber) 1970
- SMITH, E. : Influence of site of impact on cognitive impairment persisting long after severe closed head injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 37 (1974) 719-726
- SÜLLWOLD, F. : Ein Beitrag zur Analyse der Aufmerksamkeit. Z. exp. angew. Psychol. 2 (1954)
- VIGOUROUX, R. P. : Sequelle graves dans les traumatismes craniens. Neurochir. 18 Suppl. 2 (1972) 7-24
- WALKER, A. E. ; JABLON, S. : A follow-up study of head wounds in World War II. Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 178 (1964) 303
- WIECK, H. H. : Zur Psychopathologie des traumatischen Hirnschadens. Dtsch. med. Wchschr. 87 (1962) 1140-1143
- ZEH, W. : Bemerkungen zur vegetativen Labilität und "Hirnleistungsschwäche" nach gedeckten traumatischen Hirnschädigungen. Med. Klin. 49 (1954) 1756-1760
- ZILLIG, G. : Die traumatische Hirnleistungsschwäche. Nervenarzt 19 (1948) 206-216
- ZÜLCH, K. J. : Anatomie der gedeckten traumatischen Hirnschädigungen und ihrer Folgezustände. In: Das Hirntrauma, hrsg. von E. Rehwald, Thieme Stuttgart 1956

7. ABKÜRZUNGEN (alphabetisch geordnet)

DBP	"Drahtbiegeprobe"
d2	"Durchstreichtest"
FPI	"Freiburger Persönlichkeits-Inventar"
ged.	gedecktes Schädelhirntrauma
HV(en)	Hirnverletzung(en), Hirnverletzte(r)
IQ	Intelligenz-Quotient
IST	"Intelligenz-Struktur-Test" (nach AMTHAUER)
IST-AN	IST-Untertest "Analogieaufgaben"
IST-FA	"Figurenauswahl"
IST-ME	"Merkfähigkeit"
IST-RA	"Rechenaufgaben"
IST-SE	"Satzergänzung"
IST-Ges.	IST-Gesamtergebnis
KVT	"Konzentrations-Verlaufs-Test" (nach ABELS)
n	Stichprobengröße n
of	offenes Schädelhirntrauma
Pat.	Patient(en)
Pb	Proband
PR	Prozentrang
PTA	Posttraumatische Amnesie
r_s	Rangkorrelationskoeffizient
SW	Standardwert
s	Standardabweichung s

LEBENS LAUF

Am 13. Mai 1948 wurde ich in Niedermittlau, Kreis Gelnhausen (Hessen), als Sohn des Volksschullehrers Robert Heuchert geboren. Nach vierjährigem Besuch der dortigen Volksschule wechselte ich 1958 zum Gymnasium nach Gelnhausen über, wo ich im November 1966 die Reifeprüfung ablegte.

Anschließend nahm ich an der Universität Frankfurt/M. das Studium der Psychologie auf, das ich im Februar 1973 mit sehr guter Beurteilung abschloß.

Im Frühjahr 1973 begann ich mit dem Medizinstudium in Marburg. Danach war ich für den klinischen Abschnitt des Studiums an der Universität Gießen eingeschrieben, wo ich im Oktober 1979 das medizinische Staatsexamen absolvierte. Seitdem arbeite ich als Assistenzarzt an der Inneren Abteilung des Krankenhauses Wetzlar.

Herrn Prof. Dr. R. Lorenz möchte ich herzlich für die Überlassung des Themas und für die Betreuung meiner Arbeit danken.

Meinen besonderen Dank möchte ich auch Herrn Hofmann von der Neurochirurgischen Klinik Gießen für seine Hilfe bei der maschinellen Auswertung der Ergebnisse aussprechen.

Weiterhin gilt mein Dank allen Patienten, die durch ihre Mitarbeit, oft unter Inkaufnahme langer Anfahrtswege, diese Untersuchung erst ermöglichten.

DRUCK:
DKD-Druck-und Kopierdienst GmbH
6300 Giessen, Frankfurter Str.22
Tel. 0641 / 71878